

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-318594

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G09B 21/00
 A61F 9/08
 G06T 1/00
 G08G 1/005
 // H04N 7/18

(21)Application number : 2000-138124

(71)Applicant : KUMAMOTO TECHNOPOLIS
FOUNDATION

(22)Date of filing : 11.05.2000

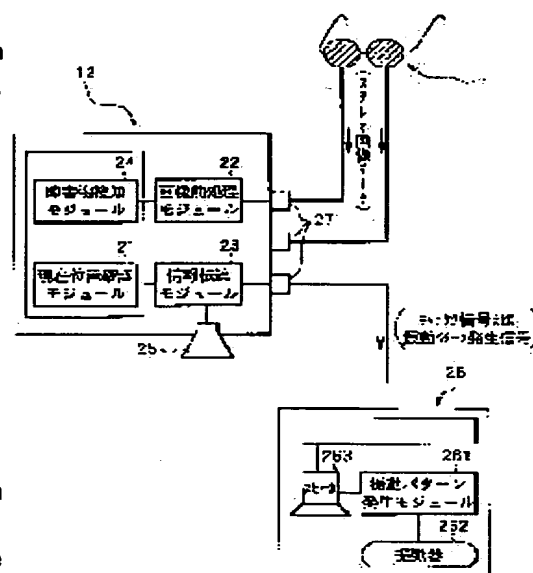
(72)Inventor : KOYAMA YOSHIFUMI

(54) WALK SUPPORT SYSTEM FOR VISUALLY HANDICAPPED PERSON AND INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a walk support system for a visually handicapped person and an information recording medium permitting a visually handicapped person to freely and surely grasp, when the visually handicapped person needs and without losing privacy, navigational information such as grasp of a detailed position and distance of an obstacle by detecting it when walking, and planning information such as grasp of a present position and confirmation of the direction of the destination for reaching a destination.

SOLUTION: The main part of this system is provided with a stereoscopic image fetching device (a stereoscopic image pickup device) 11, a mobile computer (an information processor) 12, and an information transmitter (an information transmission device) 26, and extracts character information graspable for the visually handicapped person such as information about the present position and that about the destination from a stereoscopic image picked up by the stereoscopic image fetching device 11, and transmits the meaning and contents obtained from the character information to the person via sound information or touch sense information by the information transmitter 26.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The stereo image image pick-up equipment which picturizes the image in the predetermined field of the direction to which the optical axis was turned as a stereo image, The text which contains at least the predetermined alphabetic character which can be checked about either among the information about the current position and the information about a destination for a visually impaired person is extracted from said stereo image. The walk support system for visually impaired persons characterized by having the information processor which recognizes the semantic content of the text, and the data transmission unit which emits the semantic content of said text by speech information or tactile information.

[Claim 2] The walk support system for visually impaired persons according to claim 1 characterized by being what recognizes the information about the existence of said existence from said stereo image at least among the information about the existence of the existence of the predetermined body with which said information processor faces walking the inside of said image, and can serve as an obstruction for a visually impaired person further, and its location.

[Claim 3] The walk support system for visually impaired persons according to claim 1 or 2 characterized by said information processor being what performs processing which recognizes the semantic content of said text for the processing which extracts signboard text, the processing which starts the alphabetic character to the character string per character, and its character string from said stereo image as compared with said predetermined alphabetic character.

[Claim 4] It is [claim 1 characterized by said information processor being what performs processing which extracts the focus, processing which extracts the stereo corresponding points which carry out phase correspondence, and processing which calculates a space-coordinates value to two stereo images picturized by predetermined time difference thru/or] a walk support system for visually impaired persons given in any 1 term among 3.

[Claim 5] Said information processor votes said space-coordinates value for the zone which comes to divide space further, and compares the vote result with a predetermined evaluation value. It judges with that to which an obstruction candidate or a text candidate is in said zone in being larger than the evaluation value. The AND of said judgment about two stereo images picturized by said predetermined time difference is calculated. When the result of an operation is truth, while concluding it as that to which an obstruction or text is all over said zone, the location of the obstruction or text is recognized based on said zone. It is what performs processing concluded to be that where an obstruction or text is not in the case of a false. The walk support system for visually impaired persons according to claim 4 with which said data transmission unit is further characterized by being what emits said obstruction or the information about the existence of said text by speech information or tactile information.

[Claim 6] It is set up so that said stereo image image pick-up equipment may picturize the image of the direction which could equip the head with and which the head turned to further. And it is what picturizes the image within the predetermined horizontal include angle in said direction, or a predetermined solid angle. Said information processor uses what subdivided the space of said picturized image in a predetermined horizontal include angle or a predetermined, predetermined solid angle as said zone further. It is what recognizes in which zone said obstruction or said text exists among the subdivided zone. The walk support system for visually impaired persons according to claim 5 characterized by being that to which said data transmission unit emits the information about the location further recognized to be that in

which said obstruction or said text exists by speech information or tactile information.

[Claim 7] From the stereo image picturized by the stereo image image pick-up equipment which picturizes the image in the predetermined field of the direction to which the optical axis was turned The text which contains at least the predetermined alphabetic character which can be checked about either among the information about the current position and the information about a destination for a visually impaired person is extracted. The information record medium characterized by coming to store the computer program which makes an information processor perform the function outputted as information which can recognize the semantic content of the text and can be emitted by the data transmission unit by making the semantic content of the text into speech information or tactile information.

[Claim 8] The information record medium according to claim 7 characterized by coming to store the computer program as which said information processor is operated further at least among the information about the existence of the existence of the predetermined body which faces walking the inside of said image and can serve as an obstruction for a visually impaired person, and its location so that the information about the existence of said existence may be recognized from said stereo image.

[Claim 9] The information record medium according to claim 7 or 8 characterized by coming to store the computer program as which said information processor is operated further so that processing which recognizes the semantic content of said text for the processing which extracts signboard text, the processing which starts the alphabetic character to the character string per character, and its character string from said stereo image as compared with said predetermined alphabetic character may be performed.

[Claim 10] It is [claim 7 characterized by coming to store the computer program as which said information processor is operated further so that processing which extracts the focus, processing which extracts the stereo corresponding points which carry out phase correspondence, and processing which calculates a space-coordinates value may be performed to two stereo images picturized by predetermined time difference thru/or] an information record medium given in any 1 term among 9.

[Claim 11] Vote said space-coordinates value for the zone which comes to divide space, and the vote result is compared with a predetermined evaluation value. It judges with that to which an obstruction candidate or a text candidate is in said zone in being larger than the evaluation value. The AND of said judgment about two stereo images picturized by said predetermined time difference is calculated. When the result of an operation is truth, while concluding it as that to which an obstruction or text is all over said zone, the location of the obstruction or text is recognized based on said zone. The information record medium according to claim 10 characterized by coming to store the computer program as which said information processor is operated further in the case of a false so that processing concluded to be a thing without an obstruction or text may be performed.

[Claim 12] It is set up so that the image of the direction which the head was further equipped with said stereo image image pick-up equipment, and the head turned to may be picturized. And it is what picturizes the image within the predetermined horizontal include angle in the direction, or a predetermined solid angle. What subdivided the space of said picturized image in a predetermined horizontal include angle or a predetermined, predetermined solid angle as said zone is used. So that it may recognize in which zone said obstruction or said text exists among the subdivided zone and may emit from a data transmission unit by making information about the recognized location into speech information or tactile information The information record medium according to claim 11 characterized by coming to store the computer program as which said information processor is operated further.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] In case a visually impaired person etc. walks this invention independently, it relates to the walk support system for visually impaired persons and information record medium to which the planning which recognizes the navigation which recognizes the body which can serve as an obstruction and reports the existence to a visually impaired person etc., or the information about a destination or the current position based on surrounding text, and reports the semantic content to a visually impaired person etc. is closed if further.

[0002]

[Description of the Prior Art] In case a visually impaired person or a dysopsia person walks the outdoors independently conventionally, the function or information about navigation and a planning is needed in many cases. Navigation is perceiving existence of an obstruction etc., a dangerous situation, etc., avoiding them, and walking safely here. Plannings are acquiring the information which put up destination guidance etc., or the information about the route to the destination, checking the current position etc., etc.

[0003] Conventionally, generally as an instrument for navigation, the white cane is used. With this white cane, a front condition on the street can be grasped to about 1m of the body. That is, information, such as information whether the front is a stairway and whether it is a foot walk, and existence of an obstruction, can be grasped based on the tactile response by this white cane, and moreover, that configuration is simple and easy also handling.

[0004] However, although it can grasp about the situation of a low location like a step with such a white cane, it is difficult for coincidence to grasp about the situation of high locations, such as the upper half of the body and overhead location. Moreover, although the elementary function as navigation can be achieved, it is difficult to grasp a distant situation and the information on a destination further, and it is impossible to achieve the function about the planning of the direction of [to the destination], a route, etc. further in practice.

[0005] Then, in order to complement with a white cane about a difficult function, generally using a seeing eye dog is proposed. However, since an animal called a dog is used, there are a problem that it may be unable to use by how of while the seeing eye dog is sleeping, for example, a tune, a problem of the right and wrong of affinity with an owner, a problem that use and it is hot when an owner is an animal dislike, etc. Moreover, corresponding to planning of passing through insurance and the shortest course most, and arriving at the destination etc., when it deviates from the passing course regular, for example since there is a limitation in recognizing flexibly social information, such as complicated urban environment and a road traffic situation, however it may train and may make for the outstanding seeing eye dog, although it is an animal therefore has substantially the problem of being difficult.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the walk exchange equipment for visually impaired persons etc. is developed variously and proposed in order to solve the trouble about the technique using the above white canes, seeing eye dogs, etc., each of they has a trouble which is listed to a degree.

[0007] First, what is called the so-called sensor cane furnished with the equipment which sends and receives a supersonic wave and infrared radiation to a white cane is proposed. This discharges a supersonic wave, infrared radiation, etc., further, receives in a detail what has reflected and returned with

the obstruction etc., measures the distance between the current position, an obstruction, etc. in it based on the travelling period etc., and when the distance is near at below a predetermined value, it tells a user, i.e., a visually impaired person etc., about the alarm of the purport which has an obstruction in near etc.

[0008] However, by such technique, there is a problem that it is difficult for what kind of thing existing in which front location as an obstruction to grasp ** just.

[0009] Or the technique of detecting an obstruction etc. based on it is proposed by JP,64-521887,A, JP,7-62356,A, etc. by picturizing a stereo image.

[0010] However, reference is not made about grasping the still more concrete location of an obstruction etc.

[0011] Moreover, the technique of telling the visually impaired person who is a user about the distance to an obstruction based on it is proposed by JP,8-257053,A by picturizing a stereo image, for example.

[0012] However, it is not proposed about detecting existence of an obstruction or grasping the information in what kind of magnitude the obstruction exists in the detail further in what kind of location, though implementation of grasping the distance to an obstruction is possible.

[0013] Moreover, grasping the information that it can respond to the planning which progressed further rather than the elementary function as such navigation has substantially the problem of being difficult, by such technique.

[0014] About the technique of on the other hand providing with the information about such a planning the visually impaired person who is a user, the technique the vicarious execution system using communication system performs navigation and a planning, for example is proposed.

[0015] By the way, this transmits to a detail the image whose visually impaired person who is a user is the need and which is photoed by image pick-up equipment etc. in the management center through means of communications from the current position further. Based on the image transmitted in the management center, grasp the user's current position, and execute by proxy the navigation to the destination to which a user is going to go from now on, and a planning, and it draws up. The information about them is told to a user as speech information etc. through means of communications.

[0016] However, in such a vicarious execution system, there is a problem that it is difficult to secure a user's privacy. Moreover, there is a problem that the constraint on that use in the location where the communication link by the radio means is difficult cannot do in practice the interior of the building which used the underground passage and the metallurgy group made from a reinforced concrete abundantly, for example etc. in many cases etc., etc. and means of communications is large.

[0017] Or the transmitter or induction implement which disseminates the information for induction is installed for every key points, such as a wall of a building. In case the user was walking the neighborhood and navigation and a planning are needed The receiver which is carrying oneself receives the information for induction, or the signal for an information call is turned and sent to an induction implement from **/receiver, and the technique of receiving the information for induction emitted from the induction implement is also proposed. For example, when the location of the outlet of a building is not clear anymore, the voice announcement "an outlet is here" is emitted from the induction implement near an outlet by using such technique. Thus, a user can check the direction and location of an outlet.

[0018] However, such technique has the problem that it cannot use in the location, in which neither the transmitter which disseminates the information for induction, nor the induction implement is installed. Moreover, in a location with the location where the communication link by the means of communications between a transmitter, or the induction implement and receiver which were installed in the building is easy to block, the device using other electromagnetic waves, etc. being used [much] near, there is a problem that use becomes difficult in many cases.

[0019] This invention is what was made in view of this trouble. The purpose The information detect the obstruction at the time of a walk and concerning navigation, such as the concrete location, grasp of distance, etc., Are not concerned with time of day or a location, but when the visually impaired person who is a user is required, the information about the planning of a check of grasp of the current point for arriving at the destination, the direction of a destination, etc. It is in offering the walk support system for visually impaired persons and information record medium which make possible what is grasped freely and certainly, without spoiling privacy.

[0020]

[Means for Solving the Problem] The walk support system for visually impaired persons by this invention

The stereo image image pick-up equipment which picturizes the image in the predetermined field of the direction to which the optical axis was turned as a stereo image, The text which contains at least the predetermined alphabetic character which can be checked about either among the information about the current position and the information about a destination for a visually impaired person is extracted from said stereo image. It has the information processor which recognizes the semantic content of the text, and the data transmission unit which emits the semantic content of said text by speech information or tactile information.

[0021] In the walk support system for visually impaired persons by this invention, for a visually impaired person, the text which can grasp the information about the current position and the information about a destination is extracted from the stereo image picturized by stereo image image pick-up equipment, and a data transmission unit emits the semantic content obtained from the text by speech information or tactile information. the visually impaired persons (or dysopsia person etc.) who are users grasping the current position by this, and a destination are which directions -- etc. -- it becomes possible to grasp the information about a planning.

[0022] You may make it the walk support system for visually impaired persons by this invention recognize the information about the existence of said existence from a stereo image at least among the information about the existence of the existence of the predetermined body with which an information processor faces walking the inside of said image, and can serve as an obstruction for a visually impaired person further, and its location.

[0023] In the walk support system for visually impaired persons by this invention, from a stereo image, the information about existence of an obstruction or its location is extracted further, and a data transmission unit emits the information by speech information or tactile information. Thereby, the visually impaired person who is a user is that existence of an obstruction, its location, distance, etc. can grasp the information about navigation more concretely.

[0024] and the obstruction and text which exist in the direction to which the user turned the stereo image image pick-up equipment since stereo image image pick-up equipment is set up so that the image in the predetermined field of the direction to which the optical axis was turned may be picturized -- clear directivity -- with, it becomes possible to grasp still more clearly.

[0025] Moreover, do not extract [not all] the text which exists in [all / that was picturized] an image, or recognition processing is carried out. The text containing a predetermined alphabetic character like the alphabetic character hung up over the signboard beforehand assumed to be what currently checked about the information about the current position, or the information about a destination for a visually impaired person Since it extracts from the picturized stereo image alternatively, data processing, such as the image processing, recognition processing of text, etc., etc. can be made simple so that it can process certainly also with an information processor like a mobile personal computer in a short time.

[0026] In addition, said information processor may be made to carry out processing which recognizes the semantic content of said text for the processing which extracts signboard text, the processing which starts the alphabetic character to the character string per character, and its character string from said stereo image as compared with said predetermined alphabetic character to a detail further.

[0027] Or an information processor may be made to perform processing which extracts the focus, processing which extracts the stereo corresponding points which carry out phase correspondence, and processing which calculates a space-coordinates value to two stereo images picturized by predetermined time difference.

[0028] Moreover, an information processor votes said space-coordinates value for the zone which comes to divide space further, and compares the vote result with a predetermined evaluation value. It judges with that to which an obstruction candidate or a text candidate is in said zone in being larger than the evaluation value. The AND of said judgment about two stereo images picturized by said predetermined time difference is calculated. When the result of an operation is truth, while concluding it as that to which an obstruction or text is all over said zone, the location of the obstruction or text is recognized based on said zone. It is made signs that processing concluded to be that where an obstruction or text is not in the case of a false is performed, and you may make it said data transmission unit emit said obstruction or the information about the existence of said text by speech information or tactile information further.

[0029] Moreover, it is set up so that stereo image image pick-up equipment may picturize the image of the direction which could equip the head with and which the head turned to further. And it is what picturizes

the image within the predetermined horizontal include angle in said direction, or a predetermined solid angle. Said information processor uses what subdivided the space of said picturized image in a predetermined horizontal include angle or a predetermined, predetermined solid angle as said zone further. It is what recognizes in which zone said obstruction or said text exists among the subdivided zone. You may make it said data transmission unit emit the information about the location further recognized to be that in which said obstruction or said text exists by speech information or tactile information.

[0030] Namely, it attaches to the instrument equipped with an image pickup device like CCD of stereo image image pick-up equipment on a head like for example, black glasses. The image in the predetermined include-angle field in the direction which the head turned to according to the sense of the head (face) of the visually impaired person who is a user is picturized as a stereo image. Based on it, a user becomes possible [the obstruction in a direction or the existence of the existence of text which turned the face, the distance and a location, and grasping the semantic content of text etc. alternatively further]. Therefore, for a user, since he can grasp the information about the obstruction in the direction to which the face was turned, and the information about a destination, when a user changes the sense of a head little by little, a spatial obstruction and the physical relationship of a destination display can be grasped for the direction of every. Consequently, even if it can grasp neither an obstruction nor physical relationship of a destination display directly visually, it becomes possible to grasp more nearly intuitively the obstruction which exists ahead [one's], and the spatial physical relationship of a destination display in the space image by one's thinking power.

[0031] In addition, each function of the above information processors is stored in the information record medium as a computer program, and it is installed in information processors, such as a personal computer in which a cellular phone like a mobile personal computer is possible, and you may make it use it if needed. [0032]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0033] Drawing 1 expresses the outline configuration of the walk support system for visually impaired persons concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[0034] This walk support system for visually impaired persons equips that principal part with the stereo image taking-in machine (stereo image image pick-up equipment) 11, the mobile mold computer (information processor) 12, and the signal transduction machine (data transmission unit) 26.

[0035] The image pick-up equipment which combined the CCD image sensor and the lens system (illustration abbreviation) is built into the lens part of black glasses, and if a face is turned in the direction which wants for a user to carry [direction] the black glasses and to know information, such as an obstruction and a destination display, the stereo image taking-in machine 11 will picturize the scene in the predetermined include-angle field of the direction as a stereo image by the CCD image sensor, and will output the image data.

[0036] the field with this stereo image taking-in machine 11 which can be picturized at once -- a core [optical axis] -- carrying out -- those 45 right and left of every and every 45 upper and lower sides -- like -- the inside of a predetermined include-angle field -- alternative -- directivity -- with, it is set up possible [an image pick-up]. Therefore, when a user wants to grasp the information about the obstruction of his front left half, or a destination display, a face can be turned in the direction of about 45 left-hand side, and the scene of the direction can be picturized. Or where a face is turned straightly, the bodily sense is changed by a unit of 90 degrees, the situation for every direction of the is grasped, respectively, the information on a total of four directions of [before and behind right and left] is combined, and it is set up to grasp the obstruction of one's perimeter (horizontally 360 degrees), and the situation of a destination display so that the information on its 360 perimeters can be grasped. However, it cannot be overemphasized that the directivity of the image pick-up with the stereo image taking-in machine 11 is not limited only to a setup of such an include angle.

[0037] The mobile mold computer 12 is equipped with the current position check module 21, the image pretreatment module 22, the signal transduction module 23, and the obstruction detection module 24. The image pretreatment module 22 pretreats from the aforementioned stereo image taking-in machine 11 to image data. The current position check module 21 performs processing which extracts the information about the current position from image data, and outputs it to the signal transduction module 23. The obstruction detection module 24 performs processing which extracts the information about an obstruction

from image data, and outputs it to the signal transduction module 23. The signal transduction module 23 changes the information according to the information on the processing result of the inputted above to speech information or vibration with the signal transduction machine 26 into an electrical signal like the character signal in which an output is possible, or an oscillating pattern generating signal, turns it to the signal transduction machine 26, and outputs.

[0038] Here, in the mobile mold computer 12, it shall be the generic name of the small lightweight computer set up possible [a cellular phone], and the information processor equipped with the available interface drive function for an external device like a PC card etc. shall be pointed out. An external output may be possible although it is desirable as this mobile mold computer 12 to build in a voice output function and the exclusive loudspeaker 25. Or it is also desirable to use the thing having the various functions as a common personal computer in having the connect function to a cell phone unit, a PHS terminal unit, etc.

[0039] Based on an electrical signal like the character signal sent from the mobile mold computer 12, or an oscillating pattern generating signal, the signal transduction machine 26 reports the information about an obstruction or a destination display to a user using tactile information, such as speech information or vibration, and is equipped with the loudspeaker 263, the oscillating pattern generating module 261, and the vibrator 262. Or it cannot be overemphasized that you may make it have the earphone which outputs the still more nearly same voice as what is outputted from a loudspeaker 263 (illustration abbreviation).

[0040] When a user uses it and it actually walks it independently, such a walk support system for visually impaired persons is used as an example was shown in drawing 2. That is, the visually impaired person or those [dysopsia] who is users carries the mobile mold computer 12 and the signal transduction machine 26 while equipping the face with the black glasses-like stereo image taking-in machine 11, and he carries the so-called white cane as an auxiliary navigation means in the hand. Although it is not indispensable for the walk support system for visually impaired persons about this white cane, since it having become general carrying a white cane and using such a means auxiliary can obtain sense of security also mentally for a user in many cases, it cannot be overemphasized that you may make it combine and use such a white cane. It is possible in distance to grasp the situation at feet of an about [1m] within the limits from a user's latest with a white cane etc. Moreover, it is possible to grasp the situation of the obstruction of a location to the 3m thru/or about 5m away location of a user etc. in the walk support system for visually impaired persons etc.

[0041] Next, the outline of actuation of the walk support system for visually impaired persons concerning the gestalt of this operation is described. Drawing 3 is a flow chart for explaining the outline of the actuation.

[0042] first, to check [to stop while a visually impaired person walks the outdoors, and] the current position The image is analyzed for the image (it picturized) captured with the stereo image taking-in vessel 11. While extracting an alphabetic character with the high possibility of the alphabetic character of the signboard shown about the destination display or the location in the image and grasping information, such as information what the building is, and a semantic content written to the signboard of a destination display, based on the text The distance to the location is grasped and those information is outputted from the signal transduction machine 26 as speech information or tactile information by vibration.

[0043] Or if it is judged with analyzing delivery and its image to the mobile mold computer 12, for example, the obstruction existing previously the stereo image captured with the stereo image taking-in vessel 11 5m of front while the visually impaired person is walking the outdoors, or when it stops at a crossing etc., the information will be sent to the signal transduction machine 26. Then, the signal transduction machine 26 outputs the information as speech information or tactile information by vibration. In addition, about technique itself concrete to the pan about the signal transduction by vibration, the detail is proposed by "the data transmission unit and information transmitting transfer system" by Japanese Patent Application No. No. 124572 [11 to], for example, and it is possible to use such technique. Or it cannot be overemphasized that the other technique is sufficient.

[0044] a pedestrian -- the time of he stopping and checking a location -- the mobile mold computer 12 -- already -- system activation status -- (S41-S42) -- For example, if a user turns ON the push button-type switch connected with the mobile mold computer 12 through the signal line etc. (S43) (illustration abbreviation) The mobile mold computer 12 sets the switch flag SW to 1 (S44), performs incorporation and image pretreatment of a stereo image (S45), and performs current position check processing based on switch flag SW=1 (Y of S46) (S47). Or when the switch flag SW does not need to check a location by 0, (N

of S46) and obstruction detection processing are performed (S48).

[0045] In this way, processed information is outputted as speech information or tactile information with the signal transduction vessel 26 (S49). (signal transduction processing)

[0046] If a system start switch is turned OFF by the user (Y of S410), a system will suspend the actuation (S411).

[0047] Drawing 4 is a flow chart detailed to the pan about current position check processing. First, by the current position check module 21, an input of the stereo image after the image processing processed by the image pretreatment module 22 extracts a signboard alphabetic character field out of the image (S472). (S471) Next, processing which starts the alphabetic character of one character in the extracted signboard alphabetic character field at a time is performed (S473). The started alphabetic character group Then, for example, a "inlet port", an "outlet", a "emergency exit", The "gate", a "path", a "foot walk", a "bridge", a "direction", a "stairway", An "elevator", "a ticket gate", a "ticket office", the "east", the "west", "south", It compares for a visually impaired person [say / "north" etc.] by an alphabetic character group, the method of superposition, etc. which were beforehand registered into the database as text which contains in the information about the current position, the information about a destination, etc. the predetermined alphabetic character in which it is assumed that it is closely related. Processing which recognizes the semantic content of the alphabetic character group is performed (S474).

[0048] And the semantic content of the recognized text is announced to a user by speech information like "A4 outlet and the direction of the Patent Office" (S475-S476). Or speech information is not outputted, when deterministic text has not been recognized at this time, or when only an indefinite judgment can be performed. Or you may make it report the purport of judgment impossible.

[0049] In addition, about technique itself of the voice output in output processing (S475-S476) of such speech information, it cannot be overemphasized that it is possible to use the same technique as signal transduction processing (S49) of the speech information output based on the information from the aforementioned obstruction detection module 24. If it puts in another way, also as for the output of currency information, signal transduction processing can also perform the output of obstruction detection information with the signal transduction vessel 26.

[0050] the still more detailed extract processing technique of the signboard alphabetic character field for acquiring predetermined text -- the flow chart of drawing 5 -- ** -- like, if the stereo image data after an image processing is inputted (S4721), to the image data, edge field detection processing will be performed using the part of an alphabetic character being in the inclination for spatial frequency to be high, as compared with a part for a background (S4722), and the small field which is easy to produce a noise will be removed (S4723). Then, concentration **** data processing which investigates concentration distribution for every x axis of an image and y-axis, respectively is performed (S4724), as a result of the processing, the part in which high concentration appears mostly (frequently) is judged to be an alphabetic character field, the part is chosen, logging processing of the character string range is performed (S4725), and a character string is obtained (S4726).

[0051] In this way, the image data of the started string area is further started at a time by one character in (S4731) and the procedure in which it expresses to the flow chart of drawing 6. That is, edge detection processing is first performed by the whole image data of a string area (S4732). When the character string is slanting at this time, rotation processing etc. is made to perform and alignment-ize so that it may become parallel to a x axis or the y-axis (S4733). And concentration **** data processing is performed further (S4734), using the frequency of concentration change being low, by detecting the gap between alphabetic characters, (S4735) and separation extract processing per character are performed between adjacent alphabetic characters (S4736), and it is outputted in order by making every one separated character of the into a character string (S4737).

[0052] Or as shown in drawing 10, while grasping text, it is possible to grasp the distance to the signboard by which the text is hung up, and to output those information collectively (announcement) etc. namely, the processing which recognizes the semantic content of an alphabetic character group -- grasping (S474) -- the distance to the signboard by which the alphabetic character group was extracted is grasped by a triangulation method etc., and those information is combined, for example, a destination board is in the method of "forward right. You may make it speech information report as it is A4 outlet."

[0053] Obstruction detection processing is a thing as further shown in the flow chart of drawing 7 at the detail. That is, the mobile mold computer 12 will extract the focus first obtained from the image, if the

stereo image before an image processing is captured (S481 and S487) (S482 and S488). In this focus extract processing, the point which constitutes an objective edge can be used suitably. Then, stereo corresponding points are determined from each of the stereo image of a right-and-left pair (S483 and S489). It asks for those space coordinates (a horizontal and vertical position) by the count technique of triangulation using the horizontal in respect of the image pick-up of this focus pair group that carries out phase correspondence, and a vertical coordinate (S484 and S4810).

[0054] in addition, a part of stereo corresponding-points decision processing — a zero parallax filter (ZDF; zero disparity filter) — it can perform using law. About this ZDF method, it is P.von, for example. Kanel, C.M.Brown, and D.J.Coombs, "Detecting rregions of zero disparity in binocular imagestechnical report, "Tech.Rep.of University of That detail is proposed by Rechester, TR415, 1992., etc. This will be the technique of outputting only the image description [as / whose amount of parallax is regularity (that is, depth is the same)], and removing except [its] from the image which gives depth z as known and was obtained from the camera on either side, if it summarizes.

[0055] It is voted for each space division zone subdivided for every field predetermined as showed an example to drawing 8 in order to grasp further in which location ahead of [of a user] the body the coordinate is (it judges), if spatial position data can be found as mentioned above (S485 and S4811). And as compared with the evaluation value which was able to define the vote result beforehand (S486 and S4812), in being a bigger value than the evaluation value, the obstruction candidate shall temporary-judging-exist in (Y of Y and S4812 of S486), and its space division zone. and the obstruction candidate is an obstruction further — or only when it is that with which the both fill the conditions of an evaluation value using the judgment result in time-of-day t-delta t, and the judgment result in time of day t just in order to distinguish ** although it is other pedestrians, bodies, etc. which are moving, it judges that the obstruction candidate is an actual obstruction (S4813). And the result is outputted as an obstruction detection signal (S4814).

[0056] In addition, in performing obstruction detection at the time of a walk, it takes the both AND using both the evaluation result after the ZDF processing about the distance (Z+delta z) about the image captured at time of day t, and the evaluation result after the ZDF processing about the distance (Z) about the image captured by time-of-day t-delta t.

[0057] Or in performing obstruction detection in the condition of having stopped, it takes the both AND using both the evaluation result after the ZDF processing about the distance (Z) about the image captured at time of day t, and the evaluation result after the ZDF processing about the distance (Z) about the image captured by time-of-day t-delta t.

[0058] When the result of an AND is truth, in any case, it judges with that to which the obstruction exists in the zone, and, in the case of a false, it is judged to be that to which the obstruction does not exist in the zone. and — if distribution of the truth for every zone is grasped, based on the distribution pattern, an obstruction is in which location among for example, near a head, near a step, bodily left-hand side, or right-hand side — etc. — the obstruction detection signal for reporting to a user is outputted.

[0059] Drawing 9 is drawing showing the outline configuration of the walk support system for visually impaired persons concerning the gestalt of other operations by this invention. In addition, by this drawing 9, in order to attain compaction of explanation and illustration, the same sign as it is attached and shown about the same part as the gestalt of the above-mentioned implementation.

[0060] It is a book type personal computer (personal computer) about the software with which the current position check module 21, the image pretreatment module 22, the signal transduction module 23, and the obstruction detection module 24 were stored in a record medium 31 for computers (information record medium) like a ROM (read only memory) card in this walk support system for visually impaired persons. It is set as the mobile mold computer [like] 12 so that software mounting may be carried out. The stereo image taking-in machine 11 and the signal transduction machine 26 are connected through PC card 27 grade, and this mobile mold computer 12 can also build the same system as the gestalt of the above-mentioned implementation while it has basic software which equipped the principal part with so-called OS32 and the interface driver software 33 and equips this with the above record media 31 for computers (information record medium).

[0061]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the information record medium given in any 1 term, claim 1 thru/or among 6 the walk support system for visually impaired persons given in any 1 term or

claim 7 thru/or among 12 The text which can grasp the information about the current position, and the information about a destination for a visually impaired person Since the semantic content which extracts from the stereo image picturized by stereo image image pick-up equipment, and is obtained from the text was emitted as speech information or tactile information from the data transmission unit for the visually impaired person who is a user, or a dysopsia person, grasping the current position and a destination are which directions -- etc. -- the effectiveness of becoming possible to grasp the information about a planning is done so. moreover, the obstruction and text which exist in the direction to which the user turned the stereo image image pick-up equipment -- clear directivity -- with, it becomes possible to grasp still more clearly.

[0062] Especially, according to the information record medium given in any 1 term, further in addition to the above-mentioned effectiveness, it becomes possible [existence of an obstruction, its location, distance, etc.] for the visually impaired person who is a user claim 2 thru/or among 6 to grasp the information about navigation more concretely the walk support system for visually impaired persons given in any 1 term or claim 8 thru/or among 12.

[0063] Moreover, according to the walk support system for visually impaired persons according to claim 6, or the information record medium according to claim 12, it becomes possible for the visually impaired person who is a user, since the information about the obstruction in the direction which he needs, and the information about a destination can be grasped especially to grasp a spatial obstruction and the physical relationship of a destination display clearly more concretely for the direction of every.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the outline configuration of the walk support system for visually impaired persons concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing an example in the case of a user actually using the walk support system for visually impaired persons shown in drawing 1 , and walking it independently.

[Drawing 3] It is a flow chart showing the outline of actuation of the walk support system for visually impaired persons shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is the flow chart which expresses the process of current position check processing to a detail further.

[Drawing 5] It is the flow chart which expresses further the extract processing technique of the signboard alphabetic character field for acquiring predetermined text to a detail.

[Drawing 6] It is a flow chart showing the processing which starts the image data of a string area at a time to one more character.

[Drawing 7] It is the flow chart which expresses the process of obstruction detection processing to a detail further.

[Drawing 8] It is a flow chart showing the process which votes spatial position data for each space division zone subdivided for every predetermined field.

[Drawing 9] It is drawing showing the outline configuration of the walk support system for visually impaired persons concerning the gestalt of other operations of this invention.

[Drawing 10] It is a flow chart showing the process which grasps the distance to the signboard by which text and its text are hung up, and outputs those information collectively.

[Description of Notations]

11 [-- An image pretreatment module, 23 / -- A signal transduction module, 24 / -- An obstruction detection module, 26 / -- Signal transduction machine] -- A stereo image taking-in machine, 12 -- A mobile mold computer, 21 -- A current position check module, 22

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

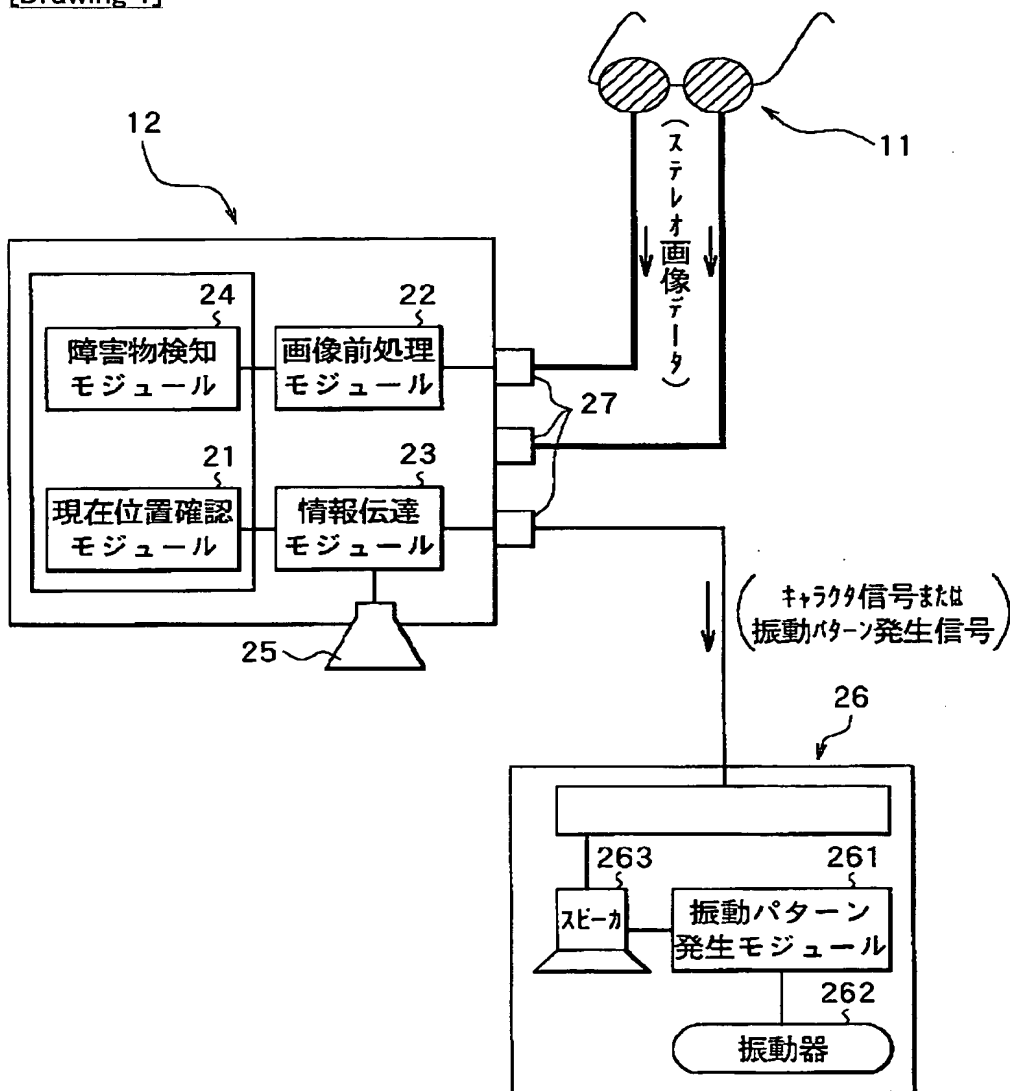
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

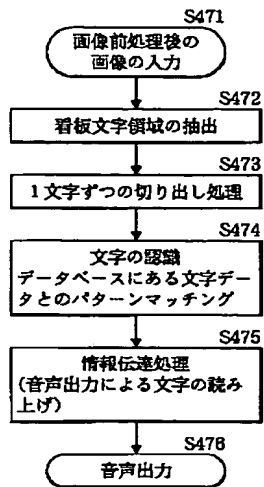
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

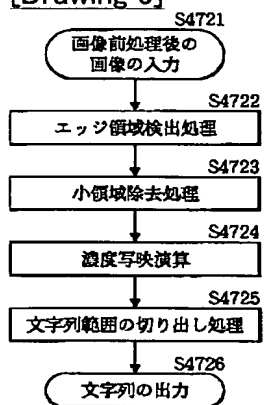
[Drawing 1]



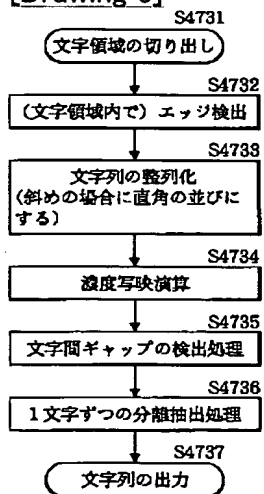
[Drawing 4]



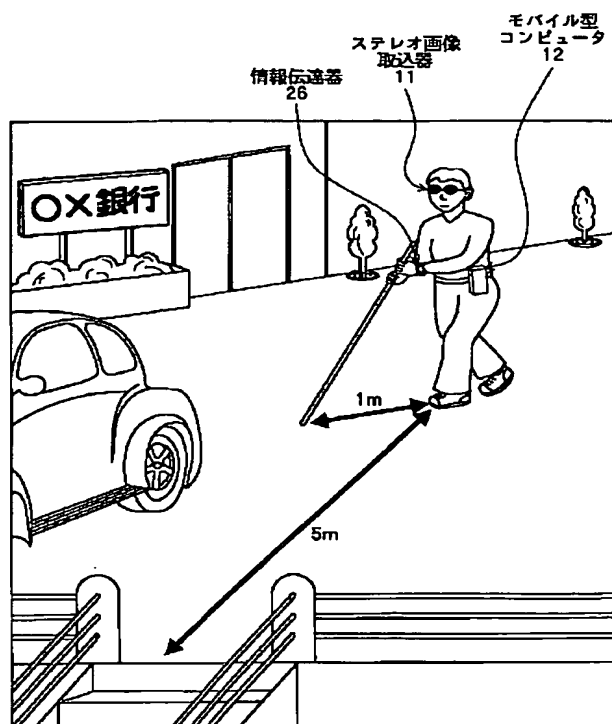
[Drawing 5]



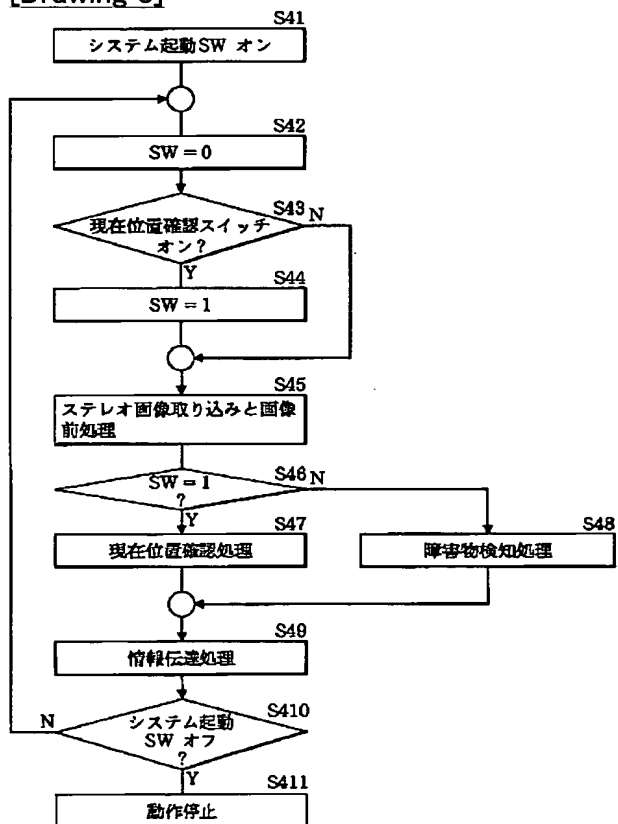
[Drawing 6]



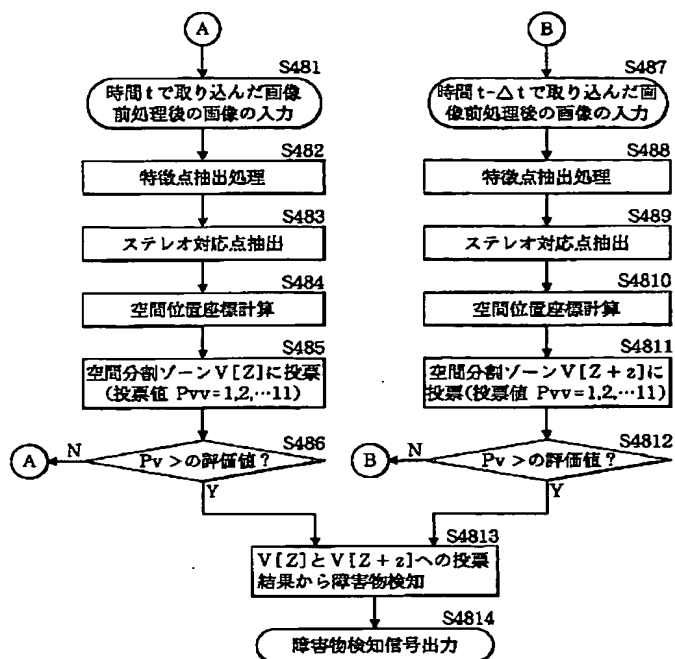
[Drawing 2]



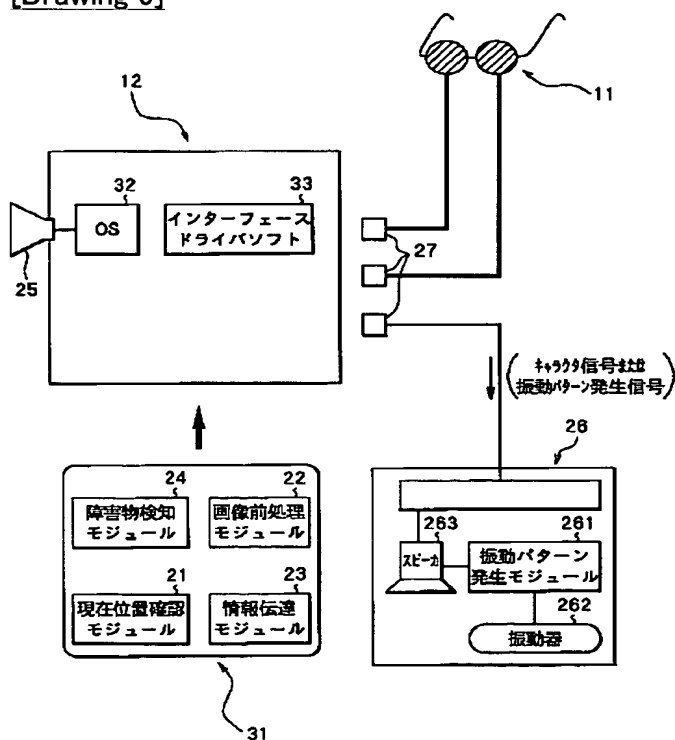
[Drawing 3]



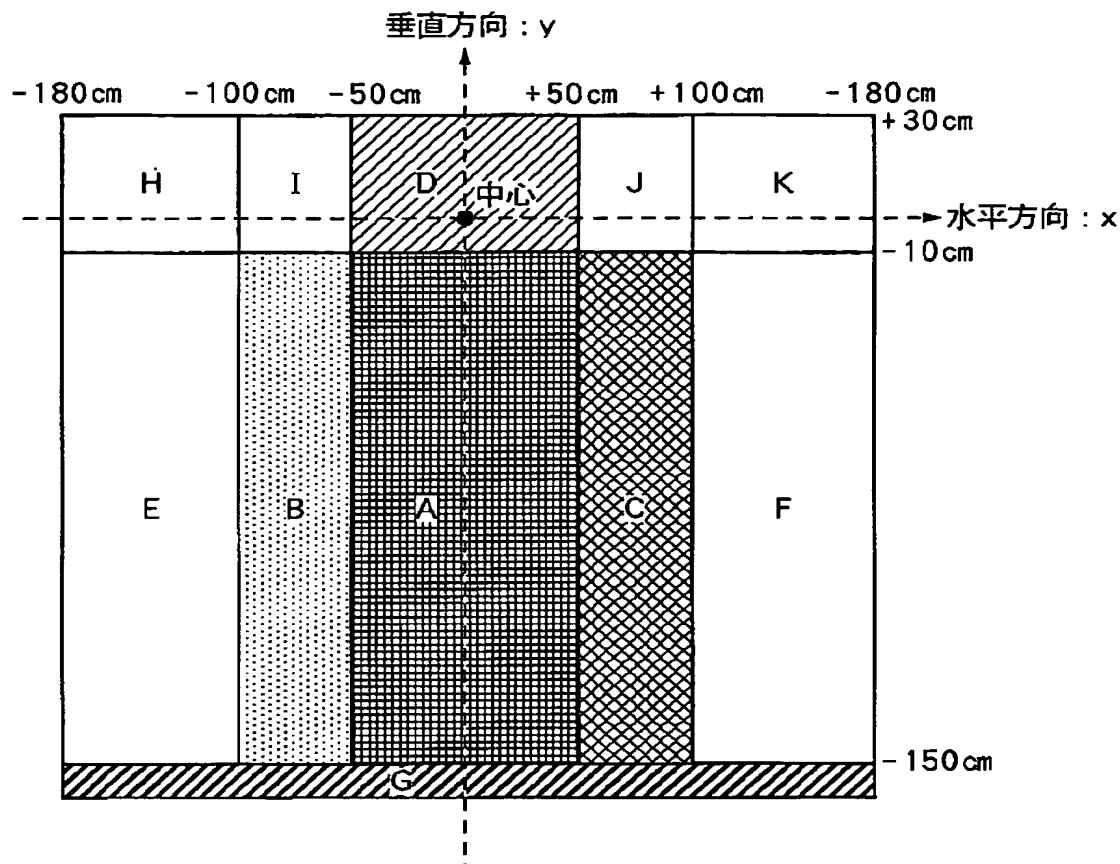
[Drawing 7]



[Drawing 9]

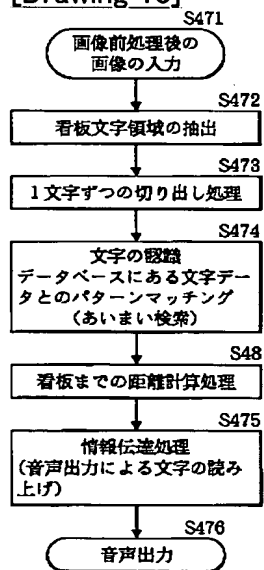


[Drawing 8]



(中心 : ステレオカメラの中心
 垂直+方向は頭方向、-方向は足元方向
 水平+方向は体右側、-方向は体左側)

[Drawing 10]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

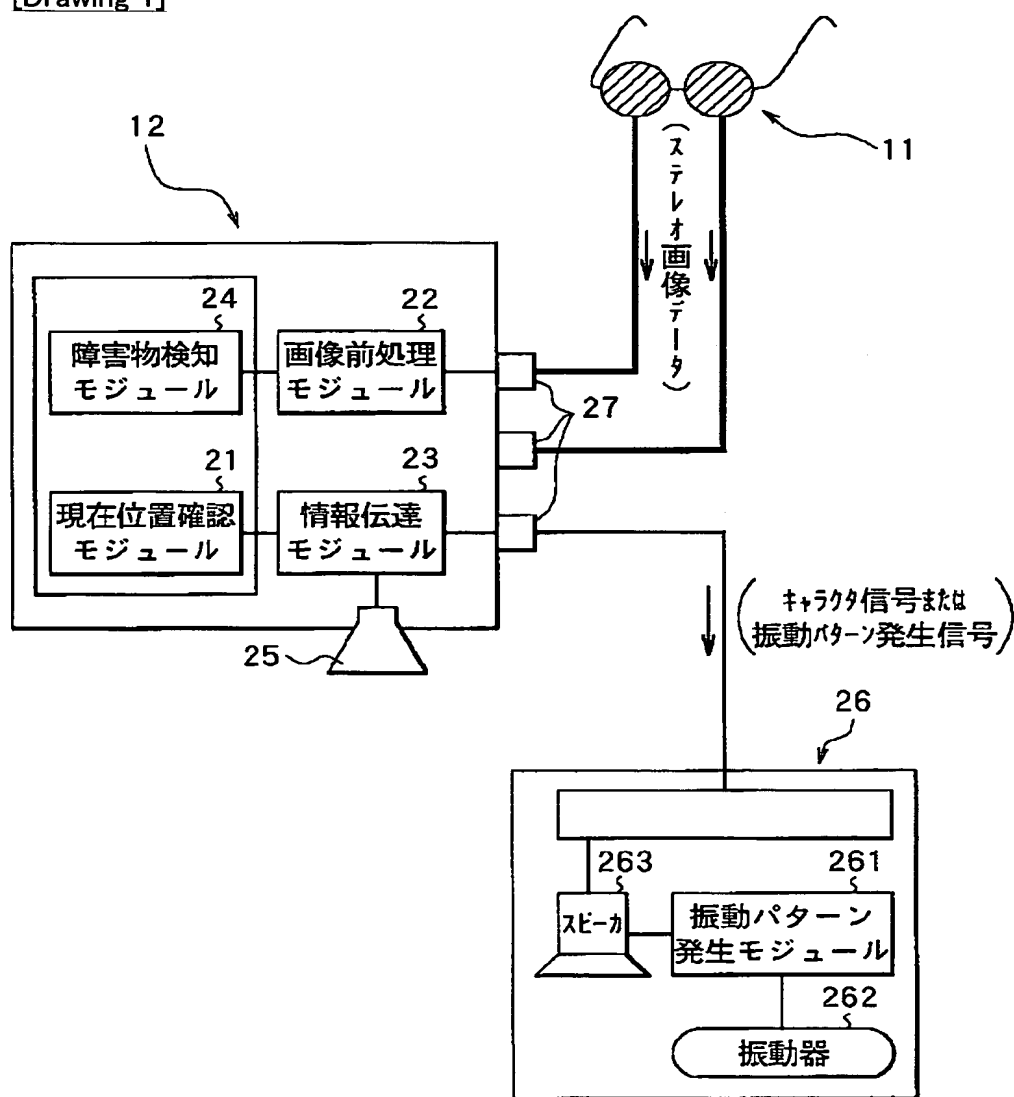
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

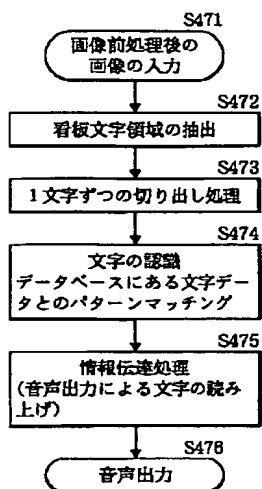
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

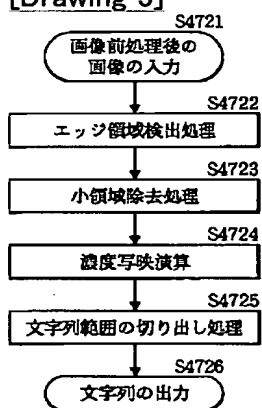
[Drawing 1]



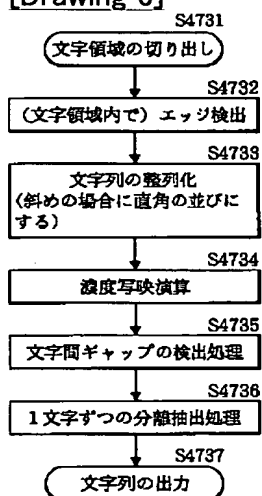
[Drawing 4]



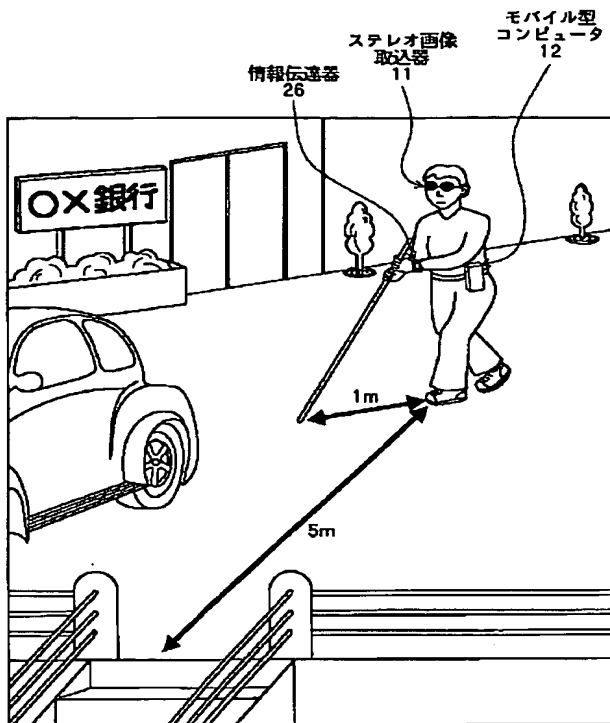
[Drawing 5]



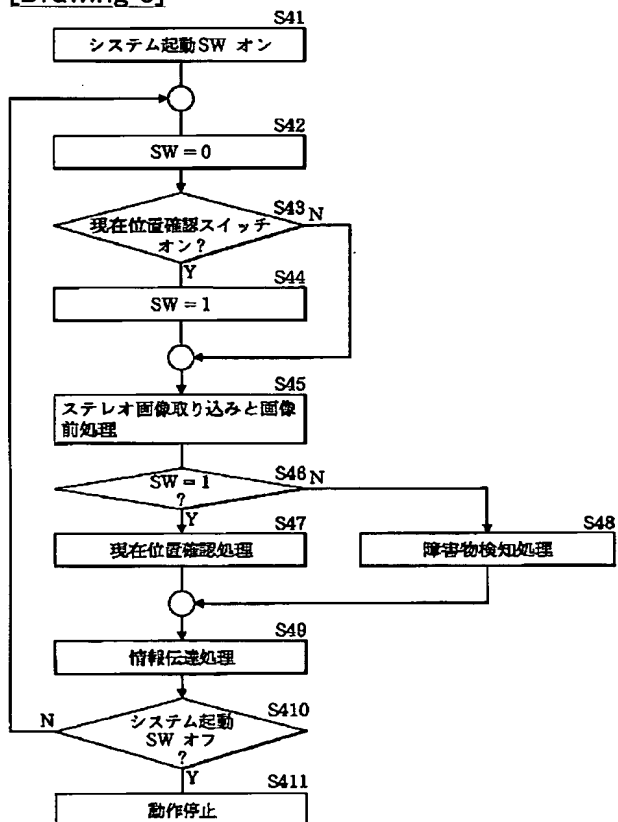
[Drawing 6]



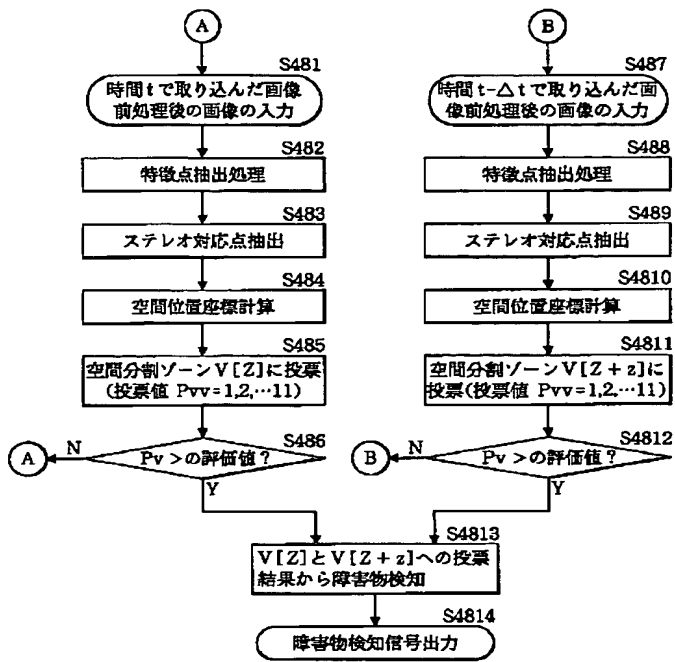
[Drawing 2]



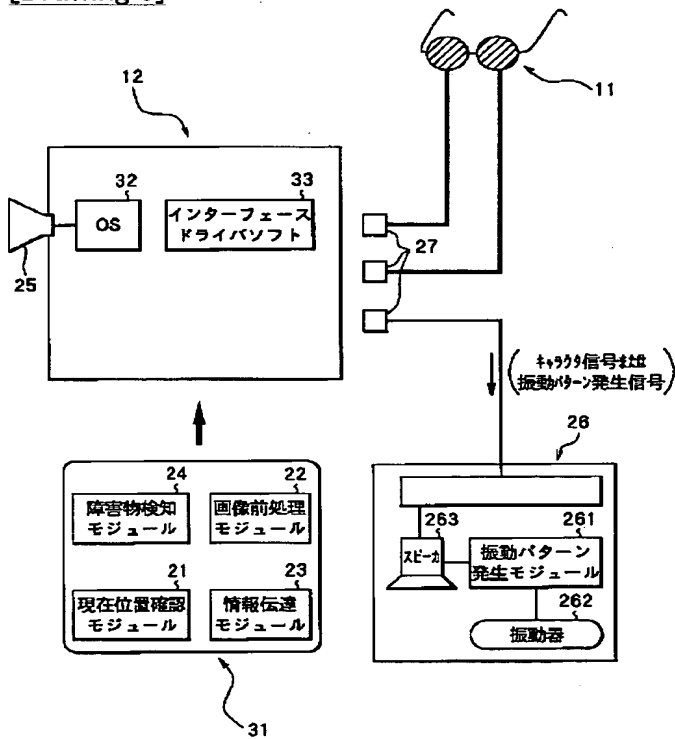
[Drawing 3]



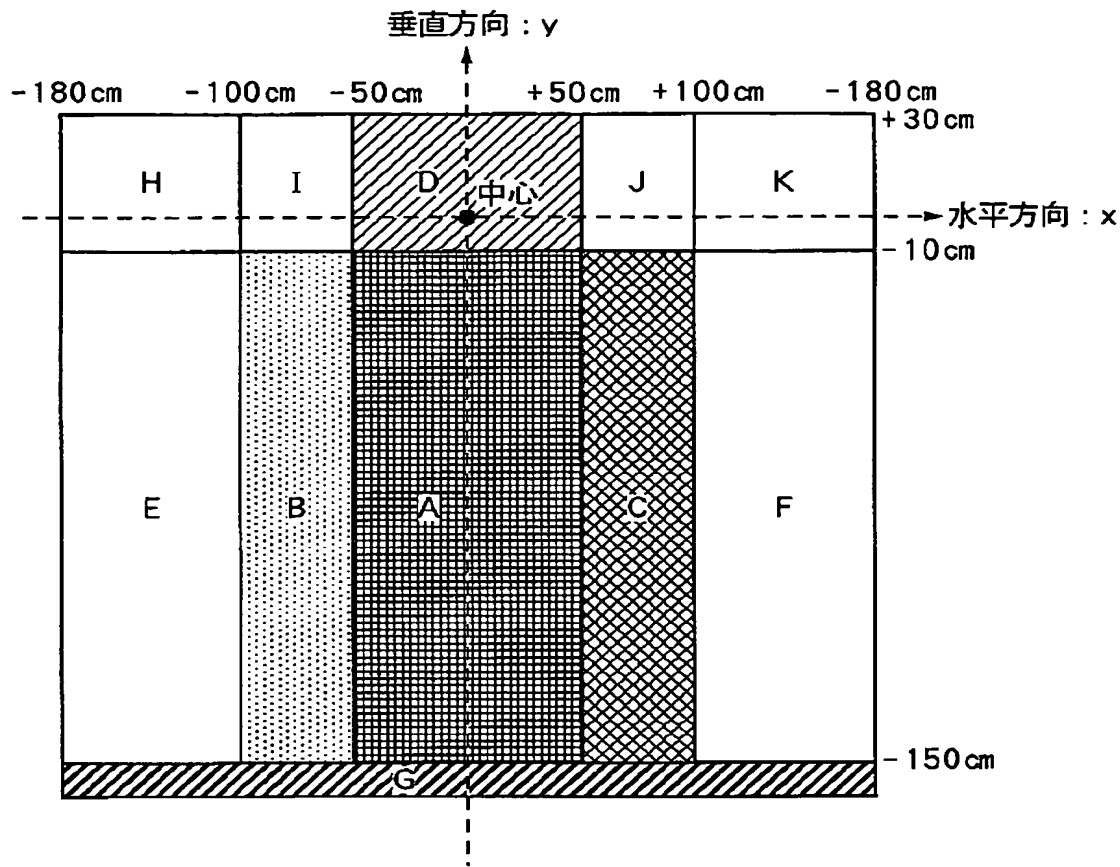
[Drawing 7]



[Drawing 9]

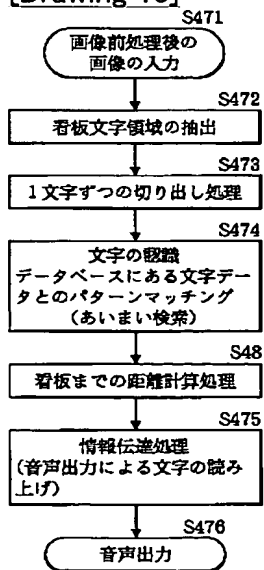


[Drawing 8]



(中心 : ステレオカメラの中心
 垂直+方向は頭方向、-方向は足元方向
 水平+方向は体右側、-方向は体左側)

[Drawing 10]



[Translation done.]

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光軸を向けた方向の所定領域内の映像をステレオ画像として撮像するステレオ画像撮像装置と、前記ステレオ画像から、視覚障害者にとって現在位置に関する情報および行先に関する情報のうち少なくともいずれか一方に関して確認可能な所定の文字を含む文字情報を抽出し、その文字情報の意味内容を認識する情報処理装置と、前記文字情報の意味内容を音声情報または触覚情報によって発する情報伝達装置とを備えたことを特徴とする視覚障害者用歩行支援システム。

【請求項2】 前記情報処理装置が、さらに、視覚障害者にとって前記映像中を歩行するに際して障害物となり得る所定の物体の存在の有無およびその位置に関する情報のうち少なくとも前記存在の有無に関する情報を、前記ステレオ画像から認識するものであることを特徴とする請求項1記載の視覚障害者用歩行支援システム。

【請求項3】 前記情報処理装置が、前記ステレオ画像から、看板文字情報を抽出する処理、その文字を1文字ずつの文字列に切り出す処理、その文字列を、前記所定の文字と比較して前記文字情報の意味内容を認識する処理を行うものであることを特徴とする請求項1または2記載の視覚障害者用歩行支援システム。

【請求項4】 前記情報処理装置が、所定の時間差で撮像された2つのステレオ画像に対して、特徴点を抽出する処理、相対応するステレオ対応点を抽出する処理、空間座標値を計算する処理を行うものであることを特徴とする請求項1ないし3のうちいずれか1項に記載の視覚障害者用歩行支援システム。

【請求項5】 前記情報処理装置が、さらに、前記空間座標値を空間を分割してなるゾーンに投票し、その投票結果を所定の評価値と比較して、その評価値よりも大きい場合には前記ゾーンに障害物候補または文字情報候補があるものと判定し、前記所定の時間差で撮像された2つのステレオ画像に関する前記判定の論理積を演算し、その演算結果が真の場合には前記ゾーン中に障害物または文字情報が有るものと結論すると共にその障害物または文字情報の位置を前記ゾーンに基づいて認識し、偽の場合には障害物または文字情報が無いものと結論する処理を行うものであり、

前記情報伝達装置が、さらに、前記障害物または前記文字情報の有無に関する情報を音声情報または触覚情報によって発するものであることを特徴とする請求項4記載の視覚障害者用歩行支援システム。

【請求項6】 前記ステレオ画像撮像装置が、さらに、頭部に装着可能でその頭部が向いた方向の映像を撮像するように設定されており、かつ前記方向での所定の水平方向角度または所定の立体角内の映像を撮像するものであり、

前記情報処理装置が、さらに、前記ゾーンとして前記撮

(2)

特開2001-318594

2

像された映像の空間を所定の水平方向角度または所定の立体角に細分化したものをを用いて、その細分化したゾーンのうち、どのゾーンに前記障害物または前記文字情報が存在しているかを認識するものであり、

前記情報伝達装置が、さらに、前記障害物または前記文字情報が存在しているものと認識される位置に関する情報を音声情報または触覚情報によって発するものであることを特徴とする請求項5記載の視覚障害者用歩行支援システム。

10 【請求項7】 光軸を向けた方向の所定領域内の映像を撮像するステレオ画像撮像装置によって撮像されたステレオ画像から、視覚障害者にとって現在位置に関する情報および行先に関する情報のうち少なくともいずれか一方に関して確認可能な所定の文字を含む文字情報を抽出し、その文字情報の意味内容を認識し、その文字情報の意味内容を音声情報または触覚情報として情報伝達装置によって発することができる情報として出力する機能を、情報処理装置に実行させるコンピュータプログラムを格納してなることを特徴とする情報記録媒体。

20 【請求項8】 視覚障害者にとって前記映像中を歩行するに際して障害物となり得る所定の物体の存在の有無およびその位置に関する情報のうち少なくとも前記存在の有無に関する情報を、前記ステレオ画像から認識するように、前記情報処理装置をさらに機能させるコンピュータプログラムを格納してなることを特徴とする請求項7記載の情報記録媒体。

30 【請求項9】 前記ステレオ画像から、看板文字情報を抽出する処理、その文字を1文字ずつの文字列に切り出す処理、その文字列を、前記所定の文字と比較して前記文字情報の意味内容を認識する処理を行うように、前記情報処理装置をさらに機能させるコンピュータプログラムを格納してなることを特徴とする請求項7または8記載の情報記録媒体。

40 【請求項10】 所定の時間差で撮像された2つのステレオ画像に対して、特徴点を抽出する処理、相対応するステレオ対応点を抽出する処理、空間座標値を計算する処理を行うように、前記情報処理装置をさらに機能させるコンピュータプログラムを格納してなることを特徴とする請求項7ないし9のうちいずれか1項に記載の情報記録媒体。

50 【請求項11】 前記空間座標値を空間を分割してなるゾーンに投票し、その投票結果を所定の評価値と比較して、その評価値よりも大きい場合には前記ゾーンに障害物候補または文字情報候補があるものと判定し、前記所定の時間差で撮像された2つのステレオ画像に関する前記判定の論理積を演算し、その演算結果が真の場合には前記ゾーン中に障害物または文字情報が有るものと結論すると共にその障害物または文字情報の位置を前記ゾーンに基づいて認識し、偽の場合には障害物または文字情報が無いものと結論する処理を行うように、前記情報処

(3)

特開2001-318594

3

理装置をさらに機能させるコンピュータプログラムを格納してなることを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項12】 前記ステレオ画像撮像装置が、さらに、頭部に装着されてその頭部が向いた方向の映像を撮像するように設定されており、かつその方向での所定の水平方向角度または所定の立体角内の映像を撮像するものであり、前記ゾーンとして前記撮像された映像の空間を所定の水平方向角度または所定の立体角に細分化したものをを用いて、その細分化したゾーンのうち、どのゾーンに前記障害物または前記文字情報が存在しているかを認識し、その認識された位置に関する情報を音声情報または触覚情報として情報伝達装置から発するように、前記情報処理装置をさらに機能させるコンピュータプログラムを格納してなることを特徴とする請求項11に記載の情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は視覚障害者等が単独で歩行する際に障害物となり得る物体を認識してその存在を視覚障害者等に報知するナビゲーションあるいはさらに行き先や現在位置に関する情報を周囲の文字情報に基づいて認識してその意味内容を視覚障害者等に報知するプランニングを可能ならしめる視覚障害者用歩行支援システムおよび情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、視覚障害者あるいは弱視者等が屋外を単独で歩行する際などには、ナビゲーションおよびプランニングに関する機能あるいは情報が必要となる場合が多い。ここでナビゲーションとは、障害物等の存在や危険な状況等を察知して、それらを回避して安全に歩行することである。プランニングとは、行先案内等を指示した情報あるいは目的地までの道順に関する情報等を得ることや、現在位置等を確認することなどである。

【0003】 従来、ナビゲーション用の道具としては一般に白杖が用いられている。この白杖によって、体の約1m程度まで前方の路上の状況を把握することができ、すなわち、前方が例えば階段であるのか歩道であるのかといった情報や、障害物の有無などの情報を、この白杖による触覚的応答に基づいて把握することができ、しかもその構成は簡便で取扱も容易なものである。

【0004】 ところが、このような白杖では、足元のような低い位置の状況については把握することができるが、同時に上半身や頭上など高い位置の状況について把握することが困難である。また、ナビゲーションとしての初歩的な機能は果たすことが可能であるが、さらに遠方の状況や行先の情報を把握することが困難であり、さらには目的地までの方向や道順などのプランニングに関する機能を果たすことは実質上不可能である。

【0005】 そこで、白杖では困難な機能に関して精完

4

するために、盲導犬を用いることが一般に提案されている。しかし、犬という動物を用いるので、例えば盲導犬が寝ている間や調子の如何などによっては利用できない場合があるという問題や、飼主との相性の善し悪しの問題や、飼主が動物嫌いである場合には使い辛いといった問題などがある。また、動物であるが故に、どのように調教して優れた盲導犬に仕立てても、複雑な都市環境や道路交通事情等の社会的な情報を臨機応変に認識することには限界があるので、例えば決まった通行コースを遡脱した場合に最も安全かつ最短のコースを通行して目的地に到達するといったプランニングなどに対応することは、実質的に困難であるという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような白杖や盲導犬などを用いた手法に関する問題点を解決するために、視覚障害者用の歩行支援装置等が種々開発され、提案されているが、それらはいずれも次に挙げるような問題点を有している。

【0007】 まず、白杖に超音波や赤外線を発信及び受信する装置を取り付けた、いわゆるセンサ杖と呼ばれるものが提案されている。これは、さらに詳細には、超音波や赤外線などを発射し障害物等で反射して戻ってきたものを受信して、その伝達時間などに基づいて、現在位置と障害物等との間の距離を計測し、その距離が所定値以下で近い場合には、障害物が近くにある旨の警報等を、ユーザすなわち視覚障害者等に知らせるというものである。

【0008】 しかしながら、このような手法では、前方のどの位置にどのようなものが障害物として存在しているのかについてを把握することが困難であるという問題がある。

【0009】 あるいは、ステレオ画像を撮像することにより、それに基づいて障害物等を検知するという手法が、例えば特開昭64-521887号公報や特開平7-62356号公報等により提案されている。

【0010】 しかしながら、障害物のさらに具体的な位置等を把握することについては言及されていない。

【0011】 また、例えば特開平8-257053号公報等には、ステレオ画像を撮像することにより、それに基づいて障害物までの距離をユーザである視覚障害者等に知らせるという手法が提案されている。

【0012】 しかしながら、障害物の存在を検知することや、障害物までの距離を把握するといった実現可能であるとしても、さらに詳細にその障害物がどのような位置にどのような大きさで存在しているかといった情報を把握することなどについては提案されていない。

【0013】 また、そのようなナビゲーションとしての初歩的な機能よりもさらに進んだプランニングなどに対応可能な情報を把握することは、これらの手法では実質的に困難であるという問題がある。

(4)

特開2001-318594

5

5

【0014】一方、そのようなプランニングに関する情報をユーザである視覚障害者等に提供するという手法に関しては、例えば通信システムを用いた代行システムによりナビゲーションおよびプランニングを行うという手法が提案されている。

【0015】これは、さらに詳細には、ユーザである視覚障害者等が必要ときに現在位置から撮像装置等によって撮影される映像を通信手段を介して管理センタに伝送し、管理センタでは伝送されて来た映像に基づいてそのユーザの現在位置を把握し、これからユーザが行こうとする目的地へのナビゲーションおよびプランニングを代行して立案して、それらに関する情報を、通信手段を介してユーザに音声情報等として伝えるというものである。

【0016】しかしながら、このような代行システムでは、ユーザのプライバシーを確保することが困難であるという問題がある。また、例えば地下道や鉄筋コンクリート製や金属を多用した建物の内部など、無線通信手段による通信が困難な場所での使用が実際上できない場合が多いなど、通信手段上の制約が大きいという問題がある。

【0017】あるいは、該導用の情報を発信する発信機あるいは誘導具を、建物の壁などの要所ごとに設置しておき、その付近をユーザが歩行してナビゲーションやプランニングが必要となった際に、自らの携帯している受信機によって誘導用の情報を受信したり、発/受信機から情報呼び出し用の信号を誘導具に向けて発信し、その誘導具から発せられた該導用の情報を受信する、といった手法も提案されている。例えば建物の出口の位置が分からなくなった際に、このような手法を用いることにより、出口付近の誘導具から「出口はこちらです」といった音声アナウンスが発せられる。このようにしてユーザが出口の方向や位置を確認することができる。

【0018】しかしながら、このような手法は、該導用の情報を発信する発信機や誘導具が設置されていない場所では利用することができないという問題がある。また、建物に設置された発信機や誘導具と受信機との間での通信手段による通信が妨害されやすい場所やその他の電磁波を用いた機器などが付近で用いられることの多い場所では使用が困難となる場合が多いという問題がある。

【0019】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、歩行時の障害物を検知してその具体的な位置や距離の把握などのナビゲーションに関する情報や、目的地に到達するための現在地点の把握および行先の方向等の確認などのプランニングに関する情報を、時刻や場所に関わらず、ユーザである視覚障害者等が必要ときに、プライバシーを損うことなく自由かつ確実に把握することを可能とする視覚障害者用歩行支援システムおよび情報記録媒体を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明による視覚障害者用歩行支援システムは、光軸を向けた方向の所定領域内の映像をステレオ画像として撮像するステレオ画像撮像装置と、前記ステレオ画像から、視覚障害者にとって現在位置に関する情報および行先に関する情報のうち少なくともいずれか一方に関して確認可能な所定の文字を含む文字情報を抽出し、その文字情報の意味内容を認識する情報処理装置と、前記文字情報の意味内容を音声情報または触覚情報によって発する情報伝達装置とを備えている。

【0021】本発明による視覚障害者用歩行支援システムでは、視覚障害者にとって現在位置に関する情報や行先に関する情報を把握可能な文字情報を、ステレオ画像撮像装置によって撮像されたステレオ画像から抽出し、その文字情報から得られる意味内容を情報伝達装置が音声情報または触覚情報によって発する。これにより、ユーザである視覚障害者（あるいは弱視者等）は、現在位置を把握することや、行先がどちらの方向であるのかについてなど、プランニングに関する情報を把握することが可能となる。

【0022】本発明による視覚障害者用歩行支援システムは、情報処理装置が、さらに、視覚障害者にとって前記映像中を歩行するに際して障害物となり得る所定の物体の存在の有無およびその位置に関する情報のうち少なくとも前記存在の有無に関する情報を、ステレオ画像から認識するものであるようにしてもよい。

【0023】本発明による視覚障害者用歩行支援システムでは、ステレオ画像から、さらに障害物の存在やその位置に関する情報を抽出し、その情報を情報伝達装置が音声情報または触覚情報によって発する。これにより、ユーザである視覚障害者等は、障害物の存在やその位置や距離など、ナビゲーションに関する情報を、より具体的に把握することが可能となる。

【0024】しかも、ステレオ画像撮像装置は、光軸を向けた方向の所定領域内の映像を撮像するように設定されているので、ユーザはそのステレオ画像撮像装置を向けた方向に存在している障害物や文字情報のみを明確な指向性を以てさらに明確に把握することが可能となる。

【0025】また、撮像された全画像中に存在する全ての文字情報を抽出したり認識処理したりするのではなく、視覚障害者にとって現在位置に関する情報や行先に関する情報に関して確認可能なものとあらかじめ想定される看板に掲げられた文字のような所定の文字を含む文字情報を、撮像されたステレオ画像から選択的に抽出するので、その画像処理や文字情報の認識処理等のデータ処理等を、モバイルパソコンのような情報処理装置でも短時間で確実に処理可能であるように簡易なものとすることができる。

【0026】なお、さらに詳細には、前記情報処理装置

(5)

特開2001-318594

7

8

は、前記ステレオ画像から、看板文字情報を抽出する処理、その文字を1文字ずつの文字列に切り出す処理、その文字列を、前記所定の文字と比較して前記文字情報の意味内容を認識する処理を行うものであるようにしてもよい。

【0027】あるいは、情報処理装置は、所定の時間差で撮像された2つのステレオ画像に対して、特徴点を抽出する処理、相対応するステレオ対応点を抽出する処理、空間座標値を計算する処理を行うものであるようにしてもよい。

【0028】また、情報処理装置は、さらに、前記空間座標値を空間を分割してなるゾーンに投票し、その投票結果を所定の評価値と比較して、その評価値よりも大きい場合には前記ゾーンに障害物候補または文字情報候補があるものと判定し、前記所定の時間差で撮像された2つのステレオ画像に関する前記判定の論理積を演算し、その演算結果が真の場合には前記ゾーン中に障害物または文字情報が有るものと結論すると共にその障害物または文字情報の位置を前記ゾーンに基づいて認識し、偽の場合には障害物または文字情報が無いものと結論する処理を行うようにし、前記情報伝達装置は、さらに、前記障害物または前記文字情報の有無に関する情報を音声情報または触覚情報によって発するようにしてもよい。

【0029】また、ステレオ画像撮像装置が、さらに、頭部に装着可能でその頭部が向いた方向の映像を撮像するように設定されており、かつ前記方向での所定の水平方向角度または所定の立体角内の映像を撮像するものであり、前記情報処理装置が、さらに、前記ゾーンとして前記撮像された映像の空間を所定の水平方向角度または所定の立体角に細分化したものをを用いて、その細分化したゾーンのうち、どのゾーンに前記障害物または前記文字情報が存在しているかを認識するものであり、前記情報伝達装置が、さらに、前記障害物または前記文字情報が存在しているものと認識される位置に関する情報を音声情報または触覚情報によって発するものであるようにしてもよい。

【0030】すなわち、ステレオ画像撮像装置のCCDのような撮像デバイスを、例えば黒眼鏡のような頭部に装着される器具に付設して、ユーザである視覚障害者の頭部（顔）の向きに応じてその頭部の向いた方向での所定の角度領域内の映像をステレオ画像として撮像し、それに基づいて、ユーザが顔を向けた方向での、障害物や文字情報の存在の有無や、その距離および位置、さらに文字情報の意味内容などを選択的に把握することが可能となる。従って、ユーザにとっては、自分が顔を向けた方向での障害物に関する情報や行先に関する情報を把握することができるので、ユーザが例えば頭部の向きを少しずつ変えることにより、その向きごとに空間的な障害物や行先表示の位置関係を把握することができ、その結果、視覚的に直接には障害物や行先表示の位

置関係を把握することはできなくとも、自分の思考力による空間イメージの中で、自分の前方に存在している障害物や行先表示の空間的な位置関係をより直観的に把握することが可能となる。

【0031】なお、上記のような情報処理装置の機能は、いずれも、コンピュータプログラムとして情報記録媒体に格納しておき、必要に応じてそれをモバイルパソコンのような携帯可能なパーソナルコンピュータなどの情報処理装置にインストールして利用するようにしてもよい。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0033】図1は、本発明の一実施の形態に係る視覚障害者用歩行支援システムの概要構成を表すものである。

【0034】この視覚障害者用歩行支援システムは、ステレオ画像取込器（ステレオ画像撮像装置）11と、モバイル型コンピュータ（情報処理装置）12と、情報伝達器（情報伝達装置）26とをその主要部に備えている。

【0035】ステレオ画像取込器11は、黒眼鏡のレンズ部分にCCD撮像素子およびレンズ系（図示省略）を組み合わせた撮像装置が組み込まれており、その黒眼鏡をユーザが装着して障害物や行先表示などの情報を知りたい方向に顔を向けると、その方向の所定の角度領域内の光景をCCD撮像素子によってステレオ画像として撮像し、その画像データを出力するものである。

【0036】このステレオ画像取込器11による一度に撮像可能な領域は、例えば光軸を中心としてその左右45度ずつおよび上下45度ずつのように、所定の角度領域内を選択的に指向性を以て撮像可能に設定されている。従って、ユーザが例えば自分の前方左半分の障害物や行先表示に関する情報を把握したい場合には、顔を左側約45度の方向に向けてその方向の光景を撮像することができる。あるいは、自分の周囲（水平方向に360度）の障害物や行先表示の状況を把握したい場合には、顔を真っ直ぐに向けた状態で、体の向きを90度ずつ変えて、その方向ごとの状況をそれぞれ把握するなどして、左右前後の合計4方向の情報を併せて、自分の周囲360度の情報を把握することができるよう設定されている。ただし、ステレオ画像取込器11による撮像の指向性はこのような角度の設定のみには限定されないことは言うまでもない。

【0037】モバイル型コンピュータ12は、現在位置確認モジュール21、画像前処理モジュール22、情報伝達モジュール23、障害物検知モジュール24を備えている。画像前処理モジュール22は、前記のステレオ画像取込器11からの画像データに前処理を施す。現在位置確認モジュール21は、画像データから現在位置に

9

関する情報を抽出する処理を行ってそれを情報伝達モジュール23に出力する。障害物検知モジュール24は、画像データから障害物に関する情報を抽出する処理を行ってそれを情報伝達モジュール23に出力する。情報伝達モジュール23は、入力された前記の処理結果の情報を情報伝達器26にて音声情報や振動による情報を出力可能なキャラクタ信号や振動パターン発生信号のような電気信号に変換し、それを情報伝達器26に向けて出力する。

【0038】ここで、モバイル型コンピュータ12とは、携帯可能に設定された小型軽量のコンピュータの総称であって、PCカードのような外部デバイス等を利用可能なインターフェイスドライブ機能を備えた情報処理装置を指すものとする。このモバイル型コンピュータ12としては、音声出力機能や専用スピーカ25を内蔵したものであることが望ましいが、外部出力可能なものであっても構わない。あるいは、携帯電話装置やPHS端末装置などへの接続機能を備えていたり、一般的なパソコンとしての種々の機能を合わせ持ったものなどを利用することも好ましい。

【0039】情報伝達器26は、モバイル型コンピュータ12から送られて来たキャラクタ信号や振動パターン発生信号のような電気信号に基づいて、障害物や行先表示に関する情報を音声情報あるいは振動などの触覚的情報によってユーザに報知するもので、スピーカ263、振動パターン発生モジュール261、振動器262を備えている。あるいはさらに、スピーカ263から出力されるものと同じ音声を出力するイヤホン等（図示省略）を備えるようにしてもよいことは言うまでもない。

【0040】このような視覚障害者用歩行支援システムは、実際にそれをユーザが用いて単独で歩行する場合には、図2に一例を示したように用いられる。すなわち、ユーザである視覚障害者あるいは弱視者は、鳥眼鏡状のステレオ画像取込器11を顔面に装着すると共にモバイル型コンピュータ12および情報伝達器26を携帯し、またその手には補助的ナビゲーション手段として、いわゆる白杖を携える。この白杖については、視覚障害者用歩行支援システムにとって必須のものではないが、白杖を携行することが一般的となっており、またそのような手段を補助的に用いることがユーザにとって心理的にも安心感を得ることができる場合が多いので、このような白杖を併せ用いるようにしてもよいことは言うまでもない。距離的には、白杖によってユーザの直近から1m程度の範囲内の足元の状況を把握することなどが可能である。また視覚障害者用歩行支援システムでは、ユーザの位置から3mないし5m程度離れた位置の障害物等の状況を把握することなどが可能である。

【0041】次に、本実施の形態に係る視覚障害者用歩行支援システムの動作の概要について述べる。図3はその動作の概要を説明するための流れ図である。

(6)

特開2001-318594

10

【0042】まず、視覚障害者が屋外を歩行中に立ち止まり、現在位置を確認したいときには、ステレオ画像取込器11で取り込んだ（撮像した）画像をその画像を解析して、画像中で行先表示や場所に関して示した看板の文字の可能性が高い文字を抽出し、その文字情報に基づいて、その建物が何であるかという情報や、行先表示の看板に書かれた意味内容などの情報を把握すると共に、その位置までの距離を把握し、それらの情報を音声情報や振動による触覚的情報として、情報伝達器26から出力する。

【0043】あるいは、視覚障害者が屋外を歩行しているとき、または交差点等で立ち止まったときに、ステレオ画像取込器11によって取り込んだステレオ画像をモバイル型コンピュータ12に送り、その画像を解析して、例えば前方5m先に障害物が存在していると判定されると、その情報を情報伝達器26に送る。すると情報伝達器26はその情報を音声情報や振動による触覚的情報として出力する。なお、振動による情報伝達に関するさらに具体的な手法それ自体については、例えば特願平11-124572号による「情報伝達装置および情報送信伝達システム」にその詳細が提案されており、そのような手法を用いることが可能である。あるいはその手法でも構わないことは言うまでもない。

【0044】歩行者本人が立ち止まって場所の確認を行うとき、モバイル型コンピュータ12が既にシステム起動状態で（S41～S42）、例えば信号ライン等を介してモバイル型コンピュータ12と繋がっている押しボタン式のスイッチ等（図示省略）をユーザがオンにすると（S43）、モバイル型コンピュータ12はスイッチフラグSWを1にセットし（S44）、ステレオ画像の取り込みおよび画像前処理を実行して（S45）、スイッチフラグSW=1に基づいて（S46のY）、現在位置確認処理を実行する（S47）。あるいはスイッチフラグSWが0で位置の確認を行う必要がないときには（S46のN）、障害物検知処理を実行する（S48）。

【0045】こうして処理された情報は、情報伝達器26によって音声情報あるいは触覚的情報として出力（情報伝達処理）される（S49）。

【0046】システム起動スイッチがユーザによってオフにされると（S410のY）、システムはその動作を停止する（S411）。

【0047】図4は、現在位置確認処理に関するさらに詳細な流れ図である。まず、現在位置確認モジュール21では、画像前処理モジュール22で処理された画像処理後のステレオ画像が入力されると（S471）、その画像中から看板文字領域を抽出する（S472）。次に、抽出した看板文字領域内の文字を、1文字ずつ切り出す処理を実行する（S473）。続いて、切り出した文字群を、例えば「入口」、「出口」、「非常口」、

11

「ゲート」、「道路」、「歩道」、「陸橋」、「方面」、「階段」、「エレベータ」、「改札」、「切符売場」、「東」、「西」、「南」、「北」等といった、視覚障害者にとって現在位置に関する情報や行先に関する情報などに関係の深いことが想定される所定の文字を含む文字情報としてデータベースにあらかじめ登録しておいた文字群とパターンマッチング法等により比較して、その文字群の意味内容を認識する処理を実行する（S474）。

【0048】そしてその認識された文字情報の意味内容を、例えば「A4出口、特許庁方面」のように音声情報でユーザにアナウンスする（S475～S476）。あるいは、このとき確定的な文字情報が認識されなかった場合や、不確定的な判定しかできない場合には、音声情報を出力しない。あるいは判定不能の旨を報知するようにしてもよい。

【0049】なお、このような音声情報の出力処理（S475～S476）における音声出力の手法それぞれ自体については、前記の障害物検知モジュール24からの情報に基づいた音声情報出力の情報伝達処理（S49）と同様の手法を用いることが可能であることは言うまでもない。換言すれば情報伝達処理は現在位置情報の出力も障害物検知情報の出力も情報伝達器26によって行うことが可能である。

【0050】所定の文字情報を得るための看板文字領域のさらに詳細な抽出処理手法は、図5の流れ図に示すように、画像処理後のステレオ画像データが入力されると（S4721）、その画像データに対して、文字の部分10は背景部分と比較して空間周波数が高い傾向にあることを利用してエッジ領域抽出処理を実行して（S4722）、ノイズを生じやすい小領域の除去を行う（S4723）。続いて、画像のx軸およびy軸ごとにそれぞれ濃度分布を調べる濃度写映演算処理を実行し（S4724）、その処理の結果、高濃度が多く（頻繁に）現れる部分を文字領域と判定して、その部分を選択して文字列範囲の切り出し処理を実行し（S4725）、文字列を得る（S4726）。

【0051】こうして切り出された文字列領域の画像データは（S4731）、さらに、図6の流れ図に表すような手順で1文字ずつにさらに切り出される。すなわち、まず文字列領域の画像データ全体でエッジ抽出処理が施される（S4732）。このとき、文字列が斜めになっている場合には、x軸またはy軸に対して平行になるように回転処理等を施すなどして整列化させる（S4733）。そして、さらに濃度写映演算処理を施して（S4734）、隣り合う文字どうしの間は濃度変化の頻度が低いことを利用して、文字間ギャップの検出を行うことにより（S4735）、1文字ずつの分離抽出処理を行って（S4736）、その分離された1文字ずつを文字列として順番に出力する（S4737）。

(7)

特開2001-318594

12

【0052】あるいは、図10に示したように、文字情報を把握すると共に、その文字情報が掲げられている看板等までの距離を把握して、それらの情報を併せて出力（アナウンス）することなども可能である。すなわち、文字群の意味内容を認識する処理を把握する（S474）と共に、その文字群が抽出された看板等までの距離を三角測量法等によって把握して、それらの情報を併せて、例えば「右前方に行先表示板があります。A4出口です」というように音声情報で報知するようにしてもよい。

【0053】障害物検知処理は、さらに詳細には、図7の流れ図に示したようなものである。すなわち、モバイル型コンピュータ12は、画像処理前のステレオ画像を取り込むと（S481およびS487）、まずその画像から得られる特徴点を抽出する（S482およびS488）。この特徴点抽出処理では、物体のエッジを構成する点を好適に用いることができる。続いて、左右一対のステレオ画像のそれぞれからステレオ対応点を決定する（S483およびS489）。この相対対応する特徴点ペア群の撮像面での水平および垂直方向の座標を用いて、その空間座標（水平および垂直位置）を、三角測量の計算手法によって求める（S484およびS4810）。

【0054】なお、ステレオ対応点決定処理の一部分はゼロ視差フィルタ（ZDF: zero disparity filter）法を用いて実行することができる。このZDF法については、例えばP. von Kanel, C. M. Brown, and D. J. Coombs, "Detecting regions of zero disparity in binocular image stencils technical report," Tech. Rep. of University of Rochester, TR415, 1992. 等にその詳細が提案されている。これは要約すれば、奥行きzを既知として与えておき左右のカメラから得られた画像から、視差量が一定（すなわち奥行きが同一）であるような画像特徴のみを出力し、それ以外を除去するという手法である。

【0055】上記のようにして空間位置データが求まると、さらに、その座標がユーザの体前方のどの位置にあるかを把握する（判定する）ために、それを例えば図8に一例を示したような所定の領域ごとに細分化された個々の空間分割ゾーンに投票する（S485およびS4811）。そして投票結果を、あらかじめ定められた評価値と比較して（S486およびS4812）、その評価値よりも大きな値である場合には（S486のYおよびS4812のY）、その空間分割ゾーン内に障害物候補が存在しているものと仮判定する。そしてさらに、その障害物候補が障害物であるのか、それとも移動している他の歩行者や物体などであるのかについてを、区別するために、時刻t₀における判定結果と時刻t₁におけ

13

る判定結果とを用いて、その両者が評価値の条件を満たすものである場合にのみ、その障害物候補を実際の障害物であると判定する（S4813）。そしてその結果を障害物検知信号として出力する（S4814）。

【0056】なお、歩行時に障害物検知を行う場合には、時刻 t で取り込んだ画像についての距離（ $Z + \Delta z$ ）に関するZDF処理後の評価結果と、時刻 $t - \Delta t$ で取り込んだ画像についての距離（ Z ）に関するZDF処理後の評価結果との両方を用いて、その両者の論理積を取る。

【0057】あるいは、立ち止まった状態で障害物検知を行う場合には、時刻 t で取り込んだ画像についての距離（ Z ）に関するZDF処理後の評価結果と、時刻 $t - \Delta t$ で取り込んだ画像についての距離（ Z ）に関するZDF処理後の評価結果との両方を用いて、その両者の論理積を取る。

【0058】いずれの場合も、論理積の結果が真の場合には、そのゾーンに障害物が存在しているものと判定し、偽の場合には、そのゾーンに障害物が存在していないものと判定する。そして、各ゾーンごとの真偽の分布が把握されると、その分布パターンに基づいて、障害物が、例えば頭部付近または足元付近あるいは体の左側または右側などのうち、どの位置にあるのかについてなどをユーザに報知するための障害物検知信号を出力する。

【0059】図9は、本発明による他の実施の形態に係る視覚障害者用歩行支援システムの概要構成を表す図である。なお、この図9では、説明および図示の簡潔化を図るために、上記実施の形態と同様の部位については、それと同一の符号を付して示している。

【0060】この視覚障害者用歩行支援システムでは、現在位置確認モジュール21、画像前処理モジュール22、情報伝達モジュール23、障害物検知モジュール24が、例えばROM（リード・オンリ・メモリ）カードのようなコンピュータ用記録媒体（情報記録媒体）31に格納されたソフトウェアを、例えばノートブック型パソコン（パーソナルコンピュータ）のようなモバイル型コンピュータ12にソフトウェア実装されるように設定されている。このモバイル型コンピュータ12は、いわゆるOS32とインターフェイスドライバソフト33とを主要部に備えた基本ソフトウェアを持つもので、これに前記のようなコンピュータ用記録媒体（情報記録媒体）31を装着すると共に、ステレオ画像取込器11および情報伝達器26をPCカード27等を介して接続して、上記実施の形態と同様のシステムを構築することも可能である。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし6のうちいずれか1項に記載の視覚障害者用歩行支援システムまたは請求項7ないし12のうちいずれか1項に記載の情報記録媒体によれば、視覚障害者にとって現在位

(8)

特開2001-318594

14

置に関する情報や行先に関する情報を把握可能な文字情報を、ステレオ画像撮像装置によって撮像されたステレオ画像から抽出し、その文字情報から得られる意味内容を情報伝達装置から音声情報または触覚情報として発するようにしたので、ユーザである視覚障害者あるいは弱視者等にとって、現在位置を把握することや、行先がどちらの方向であるのかについてなど、プランニングに関する情報を把握することが可能となるという効果を奏する。また、ユーザがそのステレオ画像撮像装置を向けた方向に存在している障害物や文字情報のみを、明確な指向性を以て、さらに明確に把握することが可能となる。

【0062】特に、請求項2ないし6のうちいずれか1項に記載の視覚障害者用歩行支援システムまたは請求項8ないし12のうちいずれか1項に記載の情報記録媒体によれば、上記の効果にさらに加えて、ユーザである視覚障害者等にとって、障害物の存在やその位置や距離など、ナビゲーションに関する情報を、より具体的に把握することが可能となる。

【0063】また、特に、請求項6に記載の視覚障害者用歩行支援システムまたは請求項12に記載の情報記録媒体によれば、ユーザである視覚障害者にとって、自分の必要とする方向での障害物に関する情報や行先に関する情報を把握することができるので、その向きごとに空間的な障害物や行先表示の位置関係をより具体的に明確に把握することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る視覚障害者用歩行支援システムの概要構成を表す図である。

【図2】図1に示した視覚障害者用歩行支援システムを実際にユーザが用いて単独で歩行する場合の一例を表す図である。

【図3】図1に示した視覚障害者用歩行支援システムの動作の概要を表す流れ図である。

【図4】現在位置確認処理のプロセスをさらに詳細に表す流れ図である。

【図5】所定の文字情報を得るための看板文字領域の抽出処理手法をさらに詳細に表す流れ図である。

【図6】文字列領域の画像データをさらに1文字ずつに切り出す処理を表す流れ図である。

【図7】障害物検知処理のプロセスをさらに詳細に表す流れ図である。

【図8】空間位置データを所定の領域ごとに細分化された個々の空間分割ゾーンに投票するプロセスを表す流れ図である。

【図9】本発明の他の実施の形態に係る視覚障害者用歩行支援システムの概要構成を表す図である。

【図10】文字情報とその文字情報が掲げられている看板等までの距離とを把握して、それらの情報を併せて出力するプロセスを表す流れ図である。

【符号の説明】

(9)

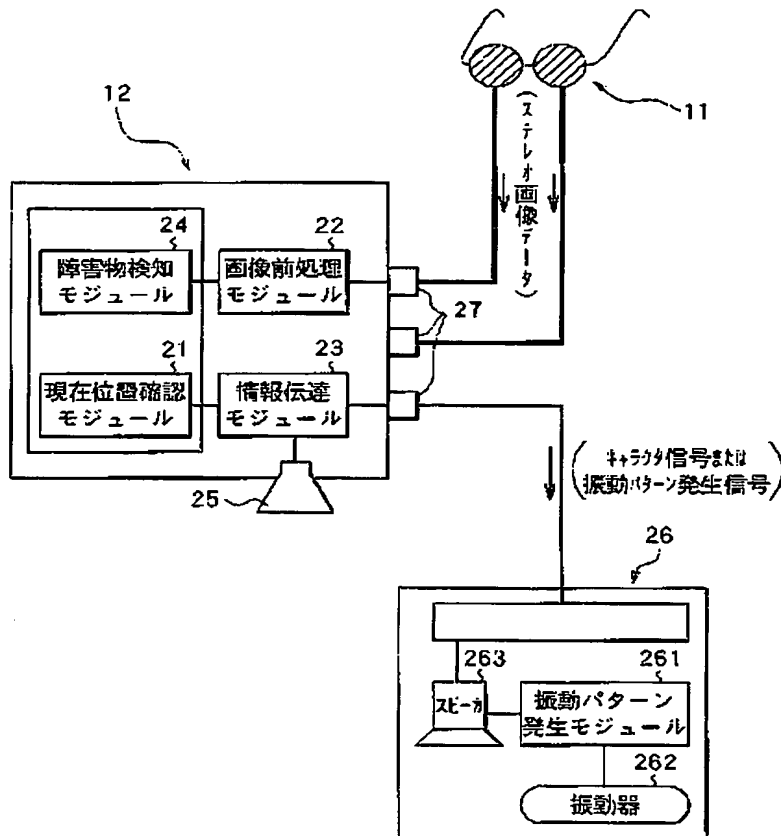
特開2001-318594

15

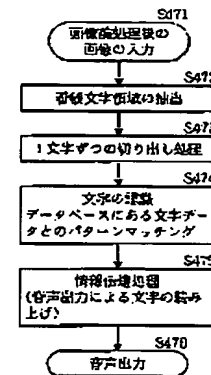
16

11…ステレオ画像取込器、12…モバイル型コンピュータ、21…現在位置確認モジュール、22…画像前処理モジュール、23…情報伝達モジュール、24…障害物検知モジュール、25…現在位置確認モジュール、26…情報伝達器、27…画像前処理モジュール、28…情報伝達モジュール、29…情報伝達器

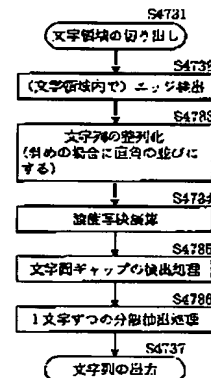
【図1】



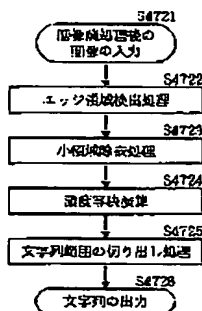
【図4】



【図6】



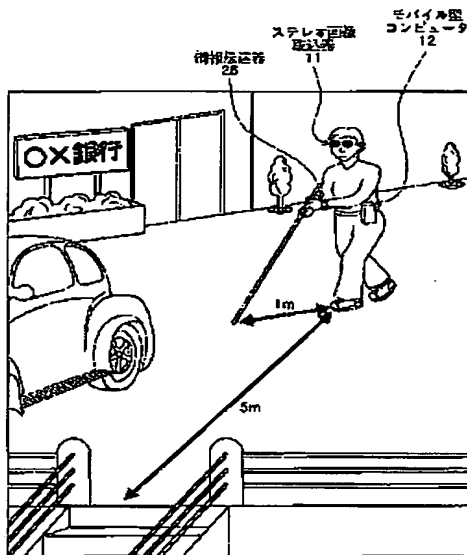
【図5】



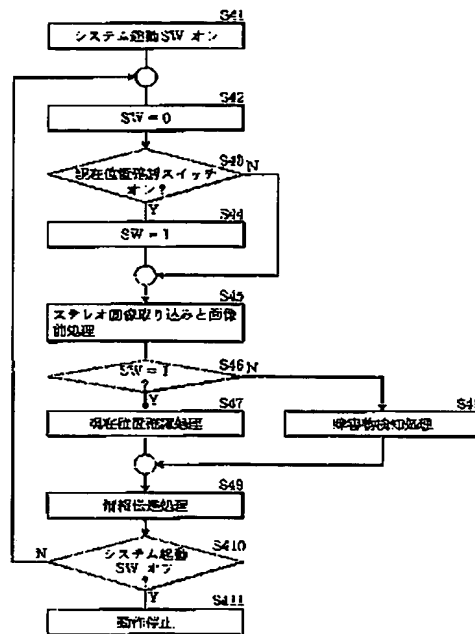
(10)

特開2001-318594

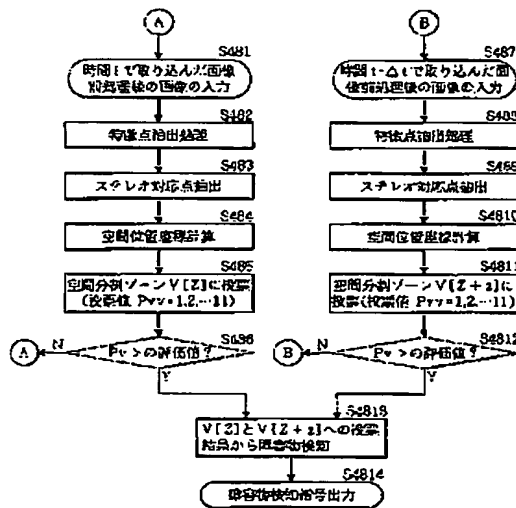
【図2】



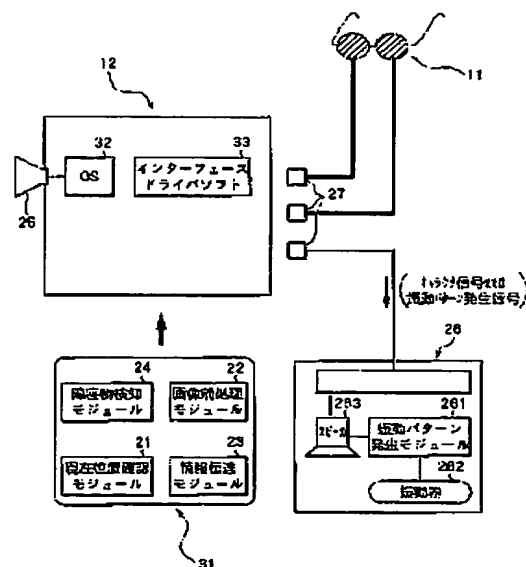
【図3】



【図7】



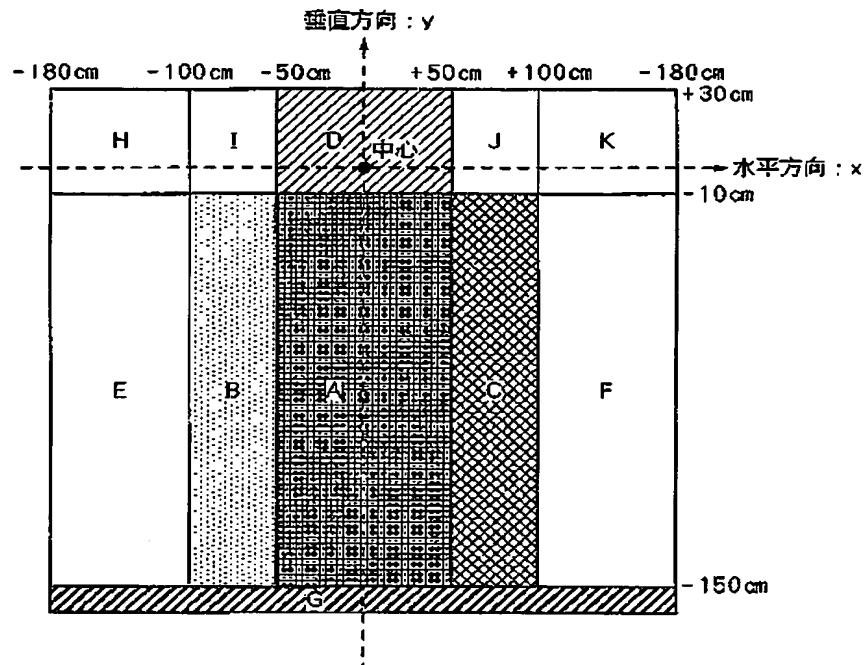
【図9】



(11)

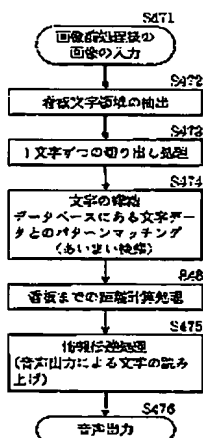
特開2001-318594

【図8】



(中心: ステレオカメラの中心
 垂直+方向は顔方向、-方向は足元方向
 水平+方向は体右側、-方向は体左側)

【図10】



(12)

特開2001-318594

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

i-コード (参考)

// H 0 4 N 7/18

H 0 4 N 7/18

Z

F ターム (参考) 5B057 AA16 DA07 DB03 DC02 DC08
 DC16 DC19 DC30 DC32
 5C054 AA01 CC02 CE00 CH02 CH03
 EA01 EA05 FC11 FC12 FF06
 HA12
 5H180 AA23 CC04 FF25